**Deutscher Bundestag**
**11. Wahlperiode**

**Drucksache 11/6373**

07. 02. 90

# Unterrichtung

**durch die Bundesregierung**

## Bericht der Bundesregierung über den Stand der Arbeiten zur Umsetzung der Beschlüsse der 2. Internationalen Nordseeschutz-Konferenz (2. INK) vom 24. bis 25. November 1987 in London und über die Vorbereitungsarbeiten zur 3. Internationalen Nordseeschutz-Konferenz (3. INK) vom 7. bis 8. März 1990 in Den Haag

Inhaltsverzeichnis



*Zugeleitet mit Schreiben des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 7. Februar 1990 gemäß den Beschlüssen des Deutschen Bundestages vom 10. Juni 1988 und 7. Dezember 1988 — Drucksachen 11/2184, 11/3299.*

## A. Veranlassung

In Erfüllung der Deklaration der 1. Internationalen Nordseeschutz-Konferenz (1. INK), die auf Initiative der Bundesregierung 1984 in Bremen stattgefunden hatte, trafen sich die zuständigen Minister der Nordseeanrainerstaaten sowie das zuständige Mitglied der Kommission der Europäischen Gemeinschaften am 24. und 25. November 1987 zur 2. INK in London.

Der Ausschuß für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit des Deutschen Bundestages begrüßte in seiner Beschlußempfehlung vom 21. April 1988 — Drucksache 11/2184 — die Ergebnisse der 2. INK und empfahl dem Deutschen Bundestag einstimmig unter Ziffer I 8 (S. 4) u. a.:

> Dem Deutschen Bundestag ist bis Ende 1989 über die durchgeführten bzw. eingeleiteten Maßnahmen sowie die Vorbereitungsarbeiten für die 3. Internationale Nordseeschutz-Konferenz 1990 zu berichten.

Der Deutsche Bundestag nahm diese Beschlußempfehlung in seiner 84. Sitzung vom 10. Juni 1988 mehrheitlich an (Plenarprotokoll 11/84, S. 5700, 5701).

Der Ausschuß für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wiederholte diese Bitte in seiner Beschlußempfehlung vom 11. November 1988 — Drucksache 11/3299 — unter Ziffer I 30 (S. 9).

Der Deutsche Bundestag nahm diese Beschlußempfehlung in seiner 115. Sitzung vom 7. Dezember 1988 mehrheitlich an (Plenarprotokoll 11/115, S. 8401).

Die geforderte Zusammenstellung wird hiermit vorgelegt.

## B. Vorbemerkungen

Die Bundesregierung hat bereits mehrfach im Vorfeld bzw. nach der 2. INK auf die herausragende Bedeutung der Verbesserung des Gewässerschutzes hingewiesen. Dies hat sie u. a. bei der Beantwortung der nachstehenden Kleinen Anfragen dargelegt:

- Zur Elbe- und Nordseeverschmutzung — Drucksache 11/1132 vom 11. November 1987
- Maßnahmen zur Rettung der Nordsee und zur Sanierung der Flüsse — Drucksache 11/2283 vom 9. Mai 1988
- Schadstoffbelastung des Rheins und seiner Nebenflüsse und dringend notwendige Sanierungsmaßnahmen — Drucksache 11/2284 vom 9. Mai 1988
- Schadstoffbelastung der Saar/Rossel und der Mosel und dringend notwendige Sanierungsmaßnahmen — Drucksache 11/2285 vom 9. Mai 1988
- Schadstoffbelastung der Weser/Werra und der Ems und dringend notwendige Sanierungsmaßnahmen — Drucksache 11/2286 vom 9. Mai 1988
- 10-Punkte-Katalog des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zum Schutz der Nord- und Ostsee — Drucksache 11/2783 vom 16. August 1988.

Darüber hinaus hat die Bundesregierung dem Deutschen Bundestag mit der Drucksache 11/878 vom 2. Oktober 1987 über die Vorbereitung der 2. INK berichtet.

Zuletzt hat sie mit der Drucksache 11/3847 vom 17. Januar 1989 den „Bericht der Bundesregierung über den Stand der Arbeiten zur Umsetzung der Beschlüsse der 2. INK vom 24. bis 25. November 1987 in London" sowie mit der Drucksache 11/4213 vom 15. März 1989 den „Bericht der Bundesregierung an den Deutschen Bundestag über die weitere Entwicklung der Belastung der Gewässer durch Ammonium-Stickstoff und Phosphor" vorgelegt.

Mit dem hier vorgelegten Bericht wird die Drucksache 11/3847 fortgeschrieben.

Bei der Vorbereitung und Umsetzung ihrer Maßnahmen zum Meeres-Umweltschutz gilt für die Bundesregierung auf allen nationalen und internationalen Ebenen ihr Grundprinzip für eine aktive und vorausschauende Umweltschutzpolitik durch vorsorgliches Handeln mittels Vermeidung und Verminderung der Emissionen an der Quelle.

Die Notwendigkeit vorsorgender Meeres-Umweltschutzpolitik wurde 1988 in doppelter Weise bestätigt:

An der skandinavischen Küste waren Massenentwicklungen der Plankton-Alge Chrysochromulina polylepis aufgetreten. Diese war dabei vornehmlich in einer giftigen Form vorgekommen. Dadurch waren ausgedehnte ökologische Schädigungen verursacht worden, wie z. B. Fischsterben. Ferner hatte ein bestandsgefährdendes Robbensterben stattgefunden, dessen Ursachen bis heute nicht abschließend geklärt sind.

Plankton-Algenblüten im Frühjahr und Sommer gehören zum normalen Jahresrhythmus unserer Meere. Allerdings hat sich dort ihr genereller Verlauf in den letzten Jahrzehnten geändert, wobei sich sowohl

Häufigkeit als auch Intensität verstärkt haben. Dies schließt schädliche Plankton-Algenblüten ein, die schon früher aufgetreten waren.

Es muß hervorgehoben werden, daß unter bestimmten hydrographischen Bedingungen, die teilweise wetterabhängig sind, eine verstärkte Entwicklung von Plankton-Algen durch deren Absinken und Zersetzung zu verstärkter Sauerstoffzehrung bis hin zu völligem Sauerstoffmangel zumindest in Bodenwasserschichten führen kann. Auch dadurch können ökologische Schädigungen, wie z. B. Fischsterben, verursacht werden.

In den Monaten September und Oktober 1989 trat in weiten Bereichen des Bodenwassers der Deutschen Bucht wieder Sauerstoffmangel in einem Ausmaß auf, wie es seit einer Periode von 1981—1983 nicht mehr beobachtet worden war. Dies führte zu deutlichen Schädigungen von Bodenlebewesen.

Wie die normalen Plankton-Algenblüten ist auch das Heranwachsen von Grünalagen an den Küsten im Laufe des Sommers ein regelmäßig stattfindender Vorgang. Im Gegensatz zu den mikroskopisch kleinen Plankton-Algen, die im freien Wasser treiben und giftige Formen umfassen können, sind die Grünalgen große und in keiner Weise gesundheitsgefährdende Bodengewächse.

Gegen Ende der siebziger Jahre wurde erstmals ein vermehrtes Auftreten von Grünalgen im deutschen Wattenmeer beobachtet. Seit 1979 sind Massenentwicklungen bekannt, die in den Sommermonaten ganze Wattflächen bedecken können.

Die Bundesregierung hat im Sommer 1989 flächendeckende Luftüberwachungen durchführen lassen. Dabei wurden im Juli derartig große Vorkommen von Grünalgen im deutschen Wattenmeer festgestellt, wie sie in diesem Ausmaß bisher nicht bekannt waren. Die unter solchen Bedingungen entstehenden Grünalgenteppiche haben negative Auswirkungen auf das Ökosystem im betroffenen Wattenmeer. Wo geschlossene Algenteppiche dem Wattboden länger als eine Woche aufliegen, kommt es u. a. durch ihren bakteriellen Abbau zu Sauerstoffmangel im Wattboden, wodurch die ortsgebundenen Bodentiere absterben können.

Die Entwicklung von Algen muß im Zusammenhang mit der Nährstoffproblematik betrachtet werden. Wahrscheinlich haben sich Häufigkeit und Intensität der Plankton-Algenblüten sowie das Ausmaß der Vorkommen von Grünalgen aufgrund der Stoffeinträge in die Gewässer und damit ins Meer, insbesondere im Küstenbereich der Nord- und Ostsee, merklich erhöht. Weitgehend ungeklärt ist dabei, welche Plankton-Alge jeweils begünstigt ist und sich unter guten Wachstumsbedingungen explosionsartig vermehren kann. Dies gilt z. B. für die Art Chysochromulina polylepis.

Im Unterschied zu dem wahrscheinlichen Zusammenhang zwischen erhöhtem Nährstoffeintrag, häufigeren Algenblüten und Sauerstoffmangelsituationen gibt es bei dem Seehundsterben im Jahr 1988 keinen wissenschaftlich gesicherten Hinweis, der einen Zusammenhang zwischen dem Schadstoffeintrag in die Küstengewässer und dem Ausbruch dieser verheerenden Tierkrankheit nahelegen würde. Es liegen deutliche Hinweise auf Störungen des Immunsystems vor. Da gleichzeitig das Immunsystem attackierende Viren und Schadstoffe gefunden wurden, bleibt zunächst offen, welcher Einfluß Hauptverursacher der Immunsuppression ist und ob die Immunsuppression Ursache oder Wirkung der Virosen ist. Die Wissenschaft ist aufgerufen, die Kenntnisse über die Seehunde und andere Arten sowie ihre Krankheiten zu vertiefen. Der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit unterstützt dies mit Forschungsmitteln. Darüber hinaus ist aus Gründen der Vorsorge der Eintrag gefährlicher (d. h. toxischer, persistenter und bioakkumulierender) Stoffe deutlich zu verringern.

Die Beeinträchtigungen der Ökosysteme von Nord- und Ostsee machen es erforderlich, die als notwendig erkannten Maßnahmen erheblich zu verstärken. Im Hinblick auf einen verbesserten Gewässerschutz sollten auch die Bürger bereit sein, im Rahmen der Verbesserung der kommunalen Kläranlagen ihren Beitrag zu leisten. Die Bundesregierung hat deshalb in Wahrnehmung ihrer Verantwortung die dringend gebotenen Maßnahmen auf der Grundlage des im Umweltausschuß des Deutschen Bundestages am 22. Juni 1988 vorgestellten 10-Punkte-Katalogs über verstärkte Maßnahmen zum Schutz von Nord- und Ostsee eingeleitet. Der Bundesrat hat diese Politik mit der Entschließung über notwendige Maßnahmen zur Rettung der Ökosysteme Nord- und Ostsee Drucksache 271/88 vom 8. Juli 1988 grundsätzlich bestätigt und gleichgerichtete Initiativen vorgeschlagen. Alle wesentlichen, bisher in der Öffentlichkeit diskutierten Vorschläge zur Rettung der Nordsee werden durch das Konzept des Bundesumweltministers (10-Punkte-Programm) abgedeckt. Die Bundesregierung arbeitet intensiv an der Umsetzung des Programms.

Die Eckpunkte des bereits nach eineinhalb Jahren in allen wesentlichen Punkten abgearbeiteten und teilweise noch übertroffenen Maßnahmenkatalogs sind:

- Einschränkung der Phosphor- und Stickstoffeinträge aus kommunalen Kläranlagen durch weitere Verschärfung der Verwaltungsvorschriften nach dem Wasserhaushaltsgesetz ab 1989.
- Scharfe Begrenzungen der Stickstoff- und Phosphoreinträge aus industriellen Quellen durch zahlreiche neue Verwaltungsvorschriften ab 1989.
- Einführung einer Abwasserabgabe für Phosphor und Stickstoff nach dem Abwasserabgabengesetz.
- Vollständige Einstellung der Abfallverbrennung auf Hoher See bis 1994, dabei stufenweise Absenkung von 55 000 t im Jahr 1987 auf ca. 15 000 bis 20 000 t im Jahr 1991 (im November 1989 wurde dieses Ziel erneut verschärft; Einzelheiten vgl. zu C V 2).
- Vollständige Beendigung der Einleitung von Dünnsäure im Laufe des Jahres 1989.
- Durchführung von Gewässerrandstreifenprogrammen zur Verminderung des direkten Nährstoff- und Schadstoffeintrages in die Gewässer.

Der 10-Punkte-Katalog mit weitreichenden Vorschlägen zum verstärkten Schutz von Nord- und Ostsee gegen Umweltverschmutzung dient der beschleunigten Umsetzung der Beschlüsse der 2. INK. Auf diesen Katalog wird im folgenden Teil C zu den jeweiligen Beschlüssen der 2. INK eingegangen.

Im Teil D werden die Ziele der Bundesregierung für die 3. INK dargelegt.

Die im Teil C geschilderten Maßnahmen des Bundes werden wirksam ergänzt durch die Maßnahmen der Länder, wie sie im Teil E zusammengefaßt dargestellt sind. Damit wird dem Wunsch des Deutschen Bundestages nach gesonderter Darstellung der Maßnahmen in den Ländern entsprochen (vgl. Drucksache 11/3299 vom 11. November 1988, Ziffer I 30).

Teil F enthält schließlich einen Bericht des Umweltbundesamtes über den Qualitätszustand der Nordsee. Die hierin enthaltenen Erkenntnisse werden in die Arbeiten zur Fortschreibung des internationalen Gütezustandsberichtes, der 1993 vorgelegt werden soll, einfließen.

## C. Stand der Arbeiten zur Umsetzung der Ministerbeschlüsse der 2. INK (Dezember 1989)

Die Beschlüsse der Minister sind in der Erklärung zur 2. INK unter Ziffer XVI, Nr. 1 bis 56 im einzelnen aufgeführt.

Diese Beschlüsse werden im folgenden zusammengefaßt wiedergegeben, bevor im Anschluß daran über den Stand der Umsetzungsmaßnahmen berichtet wird.

### I. Vorsorgegrundsatz

*Ministerbeschluß*

Die Minister erkannten in Nummer 1 allgemein den Grundsatz der Vorsorge an, demgemäß durch Anwendung des Standes der Technik oder anderer geeigneter Maßnahmen Emissionen langlebiger, toxischer und bioakkumulierender Stoffe an der Quelle reduziert werden sollen.

*Umsetzung*

Die Bundesregierung hat sich ein ehrgeiziges umweltpolitisches Programm vorgenommen, das zu einer besseren, vorsorgenden Beherrschung der Umweltrisiken unserer Industriegesellschaft und damit auch zum Schutz der Nordsee beitragen soll.

Dieses Gesamtkonzept leitet eine neue Qualität des Sicherheitsdenkens bei der industriellen Produktion ein. Es ist der Rahmen für eine neue Sicherheitskultur in der Industriegesellschaft. Dieses neue Sicherheitsdenken muß beginnen bei der Herstellung gefährlicher Stoffe, und es muß sowohl bei der Anlagensicherheit als auch beim sicheren Umgang sowie bei der umweltgerechten Entsorgung industrieller Abfälle sorgfältig beachtet werden.

Die Belastung der ökologisch eng miteinander verknüpften Medien Luft, Boden und Wasser bedarf einer konsequenten Vorsorgepolitik, die diese Zusammenhänge aufgreift und sich nicht auf Teilantworten in einzelnen Umweltbereichen beschränkt.

#### 1. § 7a Wasserhaushaltsgesetz

Bereits mit der 5. Novelle zum Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 25. Juli 1986 (BGBl. I S. 1165) sind in § 7a Abs. 1 WHG die Voraussetzungen dafür geschaffen worden, daß in den nach dieser Norm zu erlassenden Verwaltungsvorschriften besondere Anforderungen nach dem fortschrittlichen Stand der Technik an das Einleiten von Abwasser mit gefährlichen Stoffen gestellt werden können.

30 Arbeitsgruppen erarbeiten die Grundlagen für die Verwaltungsvorschriften der verschiedenen Industriebranchen.

Für die wichtigsten Bereiche sieht der 10-Punkte-Katalog des Bundesumweltministers eine Prioritätenliste vor, nach der Verwaltungsvorschriften bzw. Entwürfe 1988 bzw. 1989 vorliegen sollten.

Dieses anspruchsvolle Programm zum Schutz der Küstengewässer wurde Zug um Zug umgesetzt.

So wurden mit der am 1. Januar 1990 in Kraft getretenen Allgemeinen Rahmenverwaltungsvorschrift vom 8. September 1989 über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer und der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift vom 19. Dezember 1989 zur Änderung der genannten Allgemeinen Rahmenverwaltungsvorschrift verschärfte Regelungen nach dem Stand der Technik zur Verringerung der Schadstoffbelastung aus folgenden Bereichen erlassen: Zellstoffindustrie, Lederherstellung, Metallbe- und -verarbeitung, Zahnarztpraxen, Kraftwerke, Müllverbrennungsanlagen und Mülldeponien Herstellung von Beschichtungsstoffen und Lackharzen, Sodaherstellung, Herstellung von Nichteisenmetallen, Herstellung und Verarbeitung von Glas und künstlichen Mineralfasern, Mineralölhaltiges Abwasser, Chemischreinigung.

Darüber hinaus sind weitere wichtige Verwaltungsvorschriften in Vorbereitung, u. a.: chemische Industrie, Düngemittelherstellung, Textilindustrie, Papier und Pappe, Holzfaserhartplatten, Raffinerien, keramische Industrie, Eisen und Stahl, Kokereien.

Die Länder können im Einzelfall bereits vor Erlaß von Verwaltungsvorschriften aufgrund der Arbeiten in den o. g. 30 Arbeitsgruppen Anforderungen nach dem Stand der Technik stellen. Das geltende Wasserrecht läßt dies zu.

## 2. Novellierung des Chemikaliengesetzes

Nach § 17 des Chemikaliengesetzes besteht bereits jetzt die Möglichkeit, die Herstellung, das Inverkehrbringen oder die Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe und Zubereitungen oder von Erzeugnissen, die derartige Stoffe oder Zubereitungen enthalten, zu verbieten, wenn dies zum Schutz von Mensch oder Umwelt erforderlich ist.

Das Chemikaliengesetz hat sich zwar prinzipiell bewährt. Allerdings haben die ersten Vollzugserfahrungen und die Brandkatastrophe von Sandoz gezeigt, daß das Gesetz auch Schwächen hat.

Die Bundesregierung hat daher am 5. April 1989 eine Novellierung des Chemikaliengesetzes beschlossen.

Die Novelle stellt die erste umfassende Fortentwicklung des Chemikaliengesetzes nach fast einem Jahrzehnt dar. Die Eingriffsmöglichkeiten für Verbote und Beschränkungen nach § 17 des Chemikaliengesetzes werden durch Verknüpfung mit dem Vorsorgeprinzip erleichtert. Außerdem können künftig auch Verbote im Hinblick auf die Entwicklung von weniger gefährlichen Ersatzstoffen erfolgen. Neue Mitteilungspflichten des Herstellers oder Importeurs über Zwischenprodukte und Exportstoffe sowie über gefährliche Eigenschaften von Zubereitungen werden eingeführt. Die Altstoffkonzeption der Bundesregierung, die eine Datenaufarbeitung der nicht von der Anmeldepflicht des Chemikaliengesetzes erfaßten Altstoffe in freiwilliger Kooperation mit der Industrie beinhaltet, wird durch eine entsprechende Ermächtigungsvorschrift zur alleinigen ordnungsrechtlichen Lösung abgesichert. Das Kennzeichnungsrecht wird auch auf Erzeugnisse ausgedehnt, die bestimmte gefährliche Stoffe oder Zubereitungen enthalten oder freisetzen können. Insgesamt werden die Grundlagen zu einem erheblichen Ausbau der Untersuchungs- und Informationspflichten der Hersteller und Importeure chemischer Produkte geschaffen, wodurch das Chemikaliengesetz die Wirkung eines Chemikalienvorsorgegesetzes erhält.

Die parlamentarischen Beratungen des Gesetzentwurfs stehen kurz vor dem Abschluß. Am 18. Januar 1990 fand die 2. und 3. Lesung des Gesetzentwurfs im Bundestag statt. Nach dem Gesetzesbeschluß des Bundestages wird die Novelle am 1. August 1990 in Kraft treten.

## 3. PCP-Verbot

Die PCP-Verbotsverordnung ist am 23. Dezember 1989 in Kraft getreten (BGBl. I S. 2235). Die Bundesregierung hatte bereits im Mai 1987 eine entsprechende Verordnung verabschiedet, die jedoch nicht in Kraft treten konnte, da diese Vorschrift bei der EG notifiziert wurde, um eine europaeinheitliche Beschränkung des Umweltgiftes PCP zu erreichen. Die Beratungen über eine solche einheitliche EG-Regelung sind nach zwei Jahren immer noch nicht abgeschlossen. Mit dem PCP-Verbot wird das Hinauszögern der Beratungen innerhalb der EG bei der wirksamen Bekämpfung einer für Mensch und Umwelt äußerst gefährlichen Chemikalie nicht länger hingenommen.

## 4. PCB-, PCT-, VC-Verbotsverordnung

Am 29. Juli 1989 ist die „Verordnung zum Verbot von polychlorierten Biphenylen, polychlorierten Terphenylen und zur Beschränkung von Vinylchlorid („PCB-, PCT-, VC-Verbotsverordnung") in Kraft getreten.

Diese Verordnung, mit der auf der Grundlage des Chemikaliengesetzes zugleich entsprechende EG-Richtlinien in nationales Recht umgesetzt werden, verbietet grundsätzlich die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung PCB- oder PCT-haltiger Stoffe (chemische Verbindungen), Zubereitungen (z. B. Stoffgemische) und Erzeugnisse.

Die Verordnung sieht im einzelnen eine drastische Verringerung des zulässigen Grenzwertes auf 50 Milligramm pro Kilogramm (50 ppm), d. h. ein Zwanzigstel im Vergleich zur alten Regelung, vor. Ferner sind PCB-haltige Erzeugnisse ab einem bestimmten Inhalt einheitlich zu kennzeichnen, soweit sie auch künftig noch legal weiter verwendet werden dürfen. Auch gelten für PCB-haltige Erzeugnisse bestimmte Verwendungsfristen. So dürfen z. B. PCB-haltige Kondensatoren mit mehr als einem Liter Füllvolumen ab dem 1. Januar 1994 nicht mehr verwendet werden. Für alle übrigen Erzeugnisse wie z. B. Transformatoren, Kleinkondensatoren gilt ein entsprechendes Verwendungsverbot ab dem 1. Januar 2000. Hierdurch wird sichergestellt, daß mittelfristig durch Verzicht auf diese Erzeugnisse der Eintrag von PCB in die Umwelt unterbleibt.

Um die Möglichkeiten eines PCB-Ersatzes aktuell und umfassend darzustellen, wurde außerdem mit Unterstützung der Bundesregierung bereits im November 1986 ein PCB-Ersatzstoffkatalog erstellt, der zwischenzeitlich aktualisiert wurde.

## 5. TA-Abfall

Die Bundesregierung ist im neuen Abfallgesetz beauftragt worden, allgemeine Verwaltungsvorschriften über Anforderungen an die Entsorgung von Abfällen zu erarbeiten.

Die Anforderungen an die Anlagen zur chemisch-physikalischen Behandlung sowie an Sammelstellen und Lager sind zwischenzeitlich fertiggestellt worden.

Ein erster Entwurf einer Technischen Anleitung zur Lagerung, chemisch-physikalischen Behandlung und Verbrennung von Abfällen nach § 2 Abs. 2 Abfallgesetz (TA Sonderabfall) wurde unter Berücksichtigung grundsätzlicher Anforderungen (Zuordnung von Ab-

fällen zu Entsorgungsanlagen, Überwachung der Abfallströme, organisatorische Regelungen, Altanlagen- und Übergangsregelungen) erarbeitet. Parallel dazu wurden die Entwürfe der Sonderabfall- und Reststoffbestimmungs-Verordnung sowie der Abfallbeförderungs- und Nachweis-Verordnung fertiggestellt.

Wegen des Sachzusammenhangs und der Wechselbeziehungen dieser Regelwerke zueinander wurden diese in einem weiteren Verfahren zusammen mit der TA Sonderabfall behandelt.

Am 28. Juni 1989 wurde das Gesamtpaket vom Bundeskabinett gebilligt. Am 10. November 1989 hat der Bundesrat die Regelwerke verabschiedet. Die Veröffentlichung wird im Februar 1990 erfolgen. Damit werden die genannten Verordnungen und der 1. Teil der TA Sonderabfall Mitte 1990 in Kraft treten.

Die übrigen anlagenspezifischen Kapitel der TA Sonderabfall zur oberirdischen und untertägigen Ablagerung liegen inzwischen auch als Referentenentwurf vor und wurden Anfang Oktober 1989 den beteiligten Kreisen zugeleitet. Die Anhörung hat am 14. Dezember 1989 stattgefunden.

## 6. Maßnahmen nach § 14 Abfallgesetz (AbfG)

Zur Durchsetzung der drei Grundforderungen der Abfallwirtschaft — Abfallvermeidung, Abfallverwertung, ordnungsgemäße Abfallentsorgung — ist die Bundesregierung in § 14 Abfallgesetz zum Erlaß von Rechtsverordnungen ermächtigt. Sie kann ferner Zielfestlegungen erlassen oder freiwillige Maßnahmen anregen.

Die Bundesregierung hat bisher von allen diesen Möglichkeiten Gebrauch gemacht. Sie verfolgt weiter konsequent die in ihrem Bericht zum Vollzug des neuen Abfallgesetzes (BT-Drucksache 11/756 vom 1. September 1987) vorgesehenen abfallwirtschaftlichen Vorhaben. Von besonderer Relevanz auch für die Nordsee sind folgende Maßnahmen:

### a) Altölverordnung

Die erste Verordnung auf der Grundlage des neuen § 14 AbfG ist die Altölverordnung; sie trat am 1. November 1987 in Kraft. Die Verordnung trägt entscheidend dazu bei, daß Altöle nicht mehr in den Hausmüll gelangen oder mit Abfällen aus Industrie und Gewerbe vermischt werden.

Die Bundesländer erlassen gegenwärtig auf der Grundlage einer mit dem Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit erarbeiteten Musterverwaltungsvorschrift die Durchführungsbestimmungen zur Altölentsorgung; von Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen liegen die Vorschriften bereits vor.

### b) Lösemittelverordnung

Nach dem Muster der Altölverordnung hat die Bundesregierung am 26. April 1989 eine weitere Verordnung zur Rücknahme und Verwertung gebrauchter Lösemittel beschlossen. Bisher werden diese Stoffe meist auf See verbrannt (vgl. hierzu im einzelnen unten zu C V 2.a).

### c) Batterieentsorgung

Bei den Gerätebatterien sind Batterieindustrie und Handel am 9. September 1988 eine freiwillige Selbstbindung zur Reduzierung des Quecksilbergehaltes in Batterien sowie zur Rücknahme und Verwertung als schadstoffhaltig gekennzeichneter Batterien eingegangen, die am 1. April 1989 in Kraft trat.

Danach soll u. a. der Quecksilbergehalt in den Alkali-Mangan-Batterien in drei Stufen auf unter 0,1 % gesenkt werden.

## 7. Novellierung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes

Das Bundeskabinett hat am 15. März 1989 den Entwurf eines Dritten Gesetzes zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes beschlossen.

Im Anschluß an die im Zusammenhang mit der Änderung der Störfall-Verordnung erfolgte Ergänzung der Verordnung über das immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren ist Schwerpunkt dieser Novelle die weitere Verbesserung des Systems der Prüfung und Überwachung von Industrieanlagen. Hierzu sieht der Gesetzentwurf der Bundesregierung vor, die Voraussetzungen dafür zu schaffen, daß technische Prüfungen sicherheitsrelevanter Anlagen umfassender als bisher durch unabhängige Sachverständige durchgeführt werden können.

Ferner ist vorgesehen, daß die Betreiber von Anlagen mit besonders hohem Gefahrenpotential einen Störfallbeauftragten zu bestellen haben, dem Beratungs-, Kontroll- und ggf. auch Entscheidungsbefugnisse im Bereich der Anlagensicherheit obliegen.

Als weitere Schwerpunkte sind insbesondere vorgesehen, die luftreinhalteplanrechtlichen Regelungen zu verbessern, das marktwirtschaftliche Instrumentarium des Gesetzes wirksamer zu gestalten sowie — im Rahmen der Umsetzung der Bodenschutzkonzeption der Bundesregierung — die Betreiber zu verpflichten, für einen umweltverträglichen Zustand stillgelegter Anlagen zu sorgen.

Nach Stellungnahme durch den Bundesrat und Gegenäußerung der Bundesregierung hierzu liegt der Gesetzentwurf nunmehr dem Deutschen Bundestag zur Beratung vor.

## 8. Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)

Am 16. November 1989 hat der Deutsche Bundestag das „Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie des Rates vom 27. Juni 1985 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (85/337/EWG)" beschlossen.

Der Bundesrat hat dem Gesetz am 21. Dezember 1989 zugestimmt.

Das Gesetz enthält in Artikel 1 das „Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung" (UVPG), das die formellen und materiellen Anforderungen an die UVP regelt und dem Vorsorgeprinzip in besonderer Weise Rechnung trägt.

Das Gesetz wird Mitte 1990 in Kraft treten.

## 9. Supranationale und internationale Maßnahmen

### a) EG

Mit der Entschließung des Rates über Leitlinien für die Verhütung technischer und natürlicher Risiken (89/C 273/01), Abl. EG C 273/1 vom 26. Oktober 1989 wurden die Weichen für die Weiterentwicklung der Vorsorge gegenüber Industrieunfällen, den aus dem Transport gefährlicher Güter (auf dem Land und zu Wasser) erwachsenden Gefahren und den natürlichen Risiken in der Gemeinschaft gestellt.

Bereits am 24. November 1988 hatte der Rat eine Richtlinie zur Änderung der Richtlinie 82/501/EWG über die Gefahren schwerer Unfälle bei bestimmten Industrietätigkeiten beschlossen (88/610/EWG).

Die neue Richtlinie schafft umfassende und strengere Regelungen für die Lagerung gefährlicher Stoffe und Zubereitungen. Damit werden Konsequenzen aus der Sandoz-Brandkatastrophe vom 1. November 1986 gezogen.

Darüber hinaus wird Artikel 8 Abs. 1 der Grundrichtlinie 82/501/EWG, der Regelungen zur Information der Öffentlichkeit bei schweren Unfällen enthält, ausgeweitet und durch einen neuen Anhang VII zur Richtlinie konkretisiert.

### b) International

Auf der Jahressitzung der Vertragsstaaten des Paris-Übereinkommens im Juni 1989 konnte das Vorsorgeprinzip — nach Anerkennung durch die Nordseeanliegerstaaten — auch auf das gesamte Konventionsgebiet des Paris-Übereinkommens ausgedehnt werden. Mit diesem Verhandlungserfolg der deutschen Delegation hat sich die Richtigkeit der bundesdeutschen Haltung bei der Jahressitzung 1988 erwiesen. Dort hatte die Bundesrepublik Deutschland gegen die verabschiedete Empfehlung einen Vorbehalt eingelegt, weil diese deutlich sichtbar hinter das auf der 2. INK erreichte Ergebnis zurückgefallen war (vgl. BT-Drucksache 11/3847 vom 17. Januar 1989, C I. 5., S. 5).

Die Vereinten Nationen haben anläßlich ihrer 15. Verwaltungsratssitzung der UNEP vom 15. bis 26. Mai 1989 in einem Beschluß (15/27) unter ausdrücklicher Bezugnahme auf die 2. INK die Notwendigkeit vorsorgenden Handelns als Grundlage der Politik zum Schutz der marinen Umwelt anerkannt und alle Staaten aufgefordert, den relevanten Konventionen beizutreten und gemeinsam auf das vollständige Ende der Abfallbeseitigung auf See hinzuarbeiten.

Auf Vorschlag der Bundesrepublik Deutschland hat sich ebenfalls das 12. Konsultativtreffen des weltweit geltenden Übereinkommens über die Verhütung der Meeresverschmutzung durch das Einbringen von Abfällen und anderen Stoffen (sogen. London-Dumping-Übereinkommen) im Oktober 1989 mit der Einbeziehung des Vorsorgeprinzips in das Übereinkommen befaßt. Es wurde beschlossen, daß die wissenschaftliche Arbeitsgruppe auf der Grundlage des bundesdeutschen Vorschlags Einzelheiten beraten soll.

Das von der Bundesregierung am 23. Oktober 1989 gezeichnete Basler Übereinkommen über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung schreibt fest, daß die Lösung der Abfallprobleme grundsätzlich im eigenen Land zu erfolgen hat. Gleichzeitig wird mit dem Übereinkommen, das weltweite Geltung erhalten soll, sichergestellt, daß grenzüberschreitende Abfallentsorgung nur unter Einhaltung des vorgeschriebenen Verfahrens erfolgt.

Im einzelnen sieht das Übereinkommen vor:

- Import, Export und Transit von Abfällen sind nur zulässig, wenn zuvor alle beteiligten Staaten informiert wurden und der Verbringung zugestimmt haben;
- Verbringungen in „Nichtvertragsstaaten" sind unzulässig, es sei denn, es bestehen bi- oder multilaterale Regelungen, die inhaltlich den Anforderungen des Übereinkommens entsprechen;
- Der Exporteur und hilfsweise der Staat, aus dem die Abfälle stammen, sind für die Einhaltung des Übereinkommens verantwortlich und bei gescheiterten Verbringungen zur Rücknahme der Abfälle verpflichtet. Diese Verpflichtung gilt insbesondere für „illegale Verbringungen" von Abfällen.

Darüber hinaus enthält das Übereinkommen bereits erste Grundzüge einer weltweiten „Abfallwirtschaftskonvention", wie den Grundsatz der Entsorgung am Entstehungsort der Abfälle, den Vorrang von Maßnahmen zur Reduzierung der Abfallmengen und den Auftrag, allgemeine Grundsätze für eine umweltverträgliche Abfallentsorgung mit weltweiter Geltung zu erarbeiten.

Aus dem Gesichtspunkt des Vorsorgeprinzips hat schließlich die Internationale Seeschiffahrts-Organisation (IMO) in ihrer 16. Vollversammlung am 19. Oktober 1989 unter Hinweis auf die Baseler Konvention eine Resolution gefaßt, dergemäß u. a. alle relevanten Bestimmungen für den Transport gefährlicher Güter auf See einer Überprüfung unterzogen werden sollen. Danach sollen ferner alle Maßnahmen ergriffen werden, damit u. a. die Meeresumwelt durch den Transport gefährlicher Güter nicht beeinträchtigt wird.

Zuvor hatte bereits der für den Meeresumweltschutz zuständige Ausschuß der IMO (MEPC) auf seiner 27. Sitzung im März 1989 beschlossen, die technische Hilfe für die Entwicklungsländer auf dem Gebiet des schiffsbezogenen Meeresumweltschutzes zu verstärken. Die Bundesrepublik Deutschland wies dabei darauf hin, daß sie mit einer Serie von Seminaren in der Bundesrepublik Deutschland Hilfestellung bei der Umsetzung des MARPOL-Übereinkommens geben wird. Die Vorbereitungsarbeiten für das erste Seminar, das vom Bundesminister für Verkehr durchgeführt wird, sind bereits angelaufen.

Bei dem Weltwirtschaftsgipfel 1989 haben die Staats- und Regierungschefs der sieben Teilnehmerstaaten und der Präsident der Kommission der EG das bisher umfangreichste Umweltkapitel der Wirtschaftserklärung aller Gipfelkonferenzen verabschiedet.

Darin werden auch das Erfordernis der Verhinderung der Verschmutzung an der Quelle (Bulletin des BPA, Nr. 76 vom 19. Juli 1989, S. 667, TZ 36) und der Schutz der Meeresumwelt (S. 669, TZ 46) betont.

## II. Reduzierung des Gesamteintrags gefährlicher Stoffe

*Ministerbeschluß*

Zu 2. vereinbarten die Minister, die Gesamtmenge der in die Meeresumwelt der Nordsee gelangenden gefährlichen Stoffe zwischen 1985 und 1995 in der Größenordnung von 50% zu verringern.

Nummern 3 bis 9. enthalten Einzelheiten zur Erreichung dieses Ziels.

*Umsetzung*

Als Bezugsgröße für die einzelnen Stoffe, deren Eintrag um 50% zu reduzieren ist, wird deren Emission 1985 verwendet. Die Bestandsaufnahme für 1985 ist für die Einzugsgebiete der Flüsse Rhein, Elbe, Weser und Ems sowie für direkte Einleitungen in die Küstengewässer abgeschlossen. Die Emissionsschätzungen werden überdies anhand der 1985 gemessenen stoffbezogenen Frachten überprüft an den Meßstellen:

Rhein: Deutsch/niederländische Grenze, Bimmen/Lobith
Elbe: Süßwassergrenze, Glückstadt
Weser: Tidegrenze, Bremen/Hemelingen
Ems: Tidegrenze, Herbrum.

Um die beschlossene Reduzierung der Emissionen in der Größenordnung von 50% für 1995 zu prognostizieren, wurde eine erste Abschätzung über das Minderungspotential der eingeleiteten Maßnahmen nach § 7a Wasserhaushaltsgesetz von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) vorgenommen. Für die Bundesrepublik Deutschland obliegt diese Aufgabe den Ländern, da die Daten über Emissionen und Frachten nur bei den Ländern und nicht beim Bund vorliegen. Das Umweltbundesamt hat die Zusammenführung der von den Ländern geführten Daten übernommen. Das Ergebnis der Emissionsabschätzung für ausgewählte gefährliche Stoffe 1985 und die geschätzte prozentuale Reduktion bis 1995 geht aus der folgenden Tabelle hervor.

Die Abschätzungen der Emissions-Minderung beruhen weitgehend auf der Reduzierung aus Punktquellen, während für diffuse Quellen eine quantitative Abschätzung nicht gegeben werden kann.

Grundsätzlich kann angeführt werden, daß das Ziel einer Verringerung der Emissionen in der Größenordnung von 50% bis 1995 erreicht wird.

Eine Ausnahme bilden die Schwermetalle und einige organische Stoffe. Die Ursache hierfür liegt in der bereits in früheren Jahren vor 1985 erzielten Vorleistung, die eine weitere Reduzierung in der geforderten Größenordnung nicht mehr zuläßt.

Beim Kupfer stammen die Emissionen zum größten Teil aus Rohrleitungen. Das über kommunale Kläranlagen in geringsten Konzentrationen eingeleitete Kupfer wird von der Abwasserbehandlung kaum erfaßt.

Wegen des Verbots von PCB ist davon auszugehen, daß diese Emissionen bis 1995 weitgehend reduziert sind.

### 1. Reduzierung von Schadstoffeinträgen aus der Industrie

Mit den zu I. 1. genannten Maßnahmen (Umsetzung der ca. 30 Verwaltungsvorschriften) wird die Halbierung des Eintrags gefährlicher Stoffe über den Abwasserpfad bis 1995 im ganzen erreicht.

So ist nach Erhebungen der Länder eine Verringerung der Belastung mit chlorierten Kohlenwasserstoffen aus Punktquellen zwischen ca. 30% (z. B. Trichlorethan) und ca. 90% (z. B. PCB) zu erwarten. Bei den Schwermetallen sind Reduktionen in ähnlich hohem Maße nicht möglich, da hier bereits vor 1985 ein hoher technischer Stand erreicht worden ist. Allerdings wird z. B. Chrom um ca. ⅔ reduziert werden. Auch bei Quecksilber wird mit einer weiteren Reduktion um 40% gerechnet, obwohl gerade hier in der Vergangenheit im Bereich der chemischen Industrie (Alkalichloridelektrolyse) Reduktionen um über 90% erzielt wurden.

Für die Reduzierung der gefährlichen Stoffe nach dem Stand der Technik werden ungefähr 12 Mrd. DM erforderlich werden.

Zur PCB-, PCT-, VC-Verbotsverordnung vgl. oben zu C I 4.

### 2. Reduzierung von Schadstoffeinträgen aus der Landwirtschaft

Die Verringerung der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel auf das unabdingbar notwendige Maß ist bereits mehrjähriges Ziel der Bundesregierung. Wesentliche Schritte zur Verminderung des

**Erste Abschätzung der Emissionen in deutsche Flüsse, Eatuarien und Küstengewässer für 1985 und die Reduktion von punktuellen Einleitungen bis 1995**

| | 1985 | | | | | 1995 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Industrielle Einleitungen t/a (1) | Kommunale Kläranlagen t/a (2) | Diffuse Quellen t/a (3) | total t/a (4)=(1+2+3) | Industrie und Kommunen t/a (5)−(1+2) | Erweiterte Reduzierung für die Summe von Industrie und Kommunen % |
| Trichlormethan (Chloroform) | 89,82 | 10,35 | 9,87 | 110,04 | 100,17 | *66* |
| Tetrachlorkohlenstoff | 17,46 | 4,78 | 2,77 | 25,01 | 22,24 | *43* |
| 1-1-1 Trichlorethan | 0,81 | 1,64 | 2,97 | 5,42 | 2,45 | *20* |
| 1-2 Dichlormethan | 45,07 | 5,05 | 1,30 | 51,42 | 50,12 | *52* |
| Trichlorethen | 0,97 | 10,45 | 12,39 | 23,81 | 11,42 | *45* |
| Tetrachlorethen (Perchlorethen) | 1,93 | 11,70 | 17,38 | 31,01 | 13,63 | *37* |
| Hexachlorbutadien | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,06 | *100* |
| Trichlorbenzole | 1,12 | 0,01 | 0,67 | 1,80 | 1,13 | *68* |
| Hexachlorbenzole | 0,26 | 0,02 | 0,03 | 0,31 | 0,28 | *50* |
| Chlornitrobenzole | 14,25 | 0,00 | 0,00 | 14,25 | 14,25 | *85* |
| Pentachlorphenol | 0,43 | 1,34 | 0,99 | 2,76 | 1,77 | *28* |
| Aldrin, Endrin, Dieldrin | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,00 | — |
| Endosulfan | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | — |
| (Mono)-Chloraniline | 6,10 | 0,00 | 0,00 | 6,10 | 6,10 | *75* |
| Parathion | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | — |
| PCB | 2,20 | 0,34 | 1,99 | 4,53 | 2,54 | *77* |
| AOX | 4 401,46 | 396,50 | 278,85 | 5 076,81 | 4 797,96 | *53* |
| Quecksilber | 0,98 | 0,82 | 1,24 | 3,04 | 1,80 | *24* |
| Cadmium | 3,19 | 3,13 | 2,62 | 8,94 | 6,32 | *10* |
| Chrom | 234,67 | 264,77 | 107,99 | 607,43 | 499,44 | *56* |
| Kupfer | 107,99 | 279,41 | 88,88 | 476,28 | 387,40 | *8* |
| Nickel | 93,25 | 278,42 | 67,08 | 438,76 | 371,67 | *24* |
| Zink | 958,81 | 1 398,90 | 597,35 | 2 955,06 | 2 357,71 | *13* |
| Blei | 96,40 | 146,34 | 134,30 | 377,04 | 242,74 | *8* |
| Benzol | 3,05 | 0,00 | 1,10 | 4,15 | 3,05 | *60* |

chemischen Pflanzenschutzes auf das unabdingbar notwendige Maß sind eingeleitet. Die nachstehend aufgeführten Rechtsakte dienen ihrer Verwirklichung.

Mit dem neuen Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz) vom 15. September 1986 (BGBl. I S. 1505) ist der Schutz der Gewässer in mehrfacher Hinsicht verstärkt worden. Die Vorschriften dieses Gesetzes regeln sowohl die Anwendung als auch die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln. So dürfen von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) noch Pflanzenschutzmittel zugelassen werden, wenn sie bei bestimmungsgemäßer und sachgerechter Anwendung oder als Folge einer solchen Anwendung keine schädlichen Auswirkungen auf das Grundwasser haben. Die Kontrolle über die sachgerechte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln obliegt den Bundesländern.

Mit der neuen Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung vom 27. Juli 1988 (BGBl. I S. 1196) ist darüber hinaus ein erhöhter Schutz der Gewässer verbunden. Die Novelle enthält zum Schutz des Grundwassers u. a. ein vollständiges Anwendungsverbot für weitere Wirkstoffe und weitere Einschränkungen der zugelassenen Anwendungen für bestimmte Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe. Darüber hinaus sind die zuständigen Länderbehörden ermächtigt, auch außerhalb von Wasserschutzgebieten und Heilquellenschutzgebieten in bestimmt abgegrenzten Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen oder Heilquellen oder sonstigen Gebieten zum Schutz des Trinkwassers die Anwendung bestimmter wassergefährdender Pflanzenschutzmittel zu verbieten.

Die Pflanzenschutz-Sachkundeverordnung vom 28. Juli 1987 (BGBl. I S. 1752) fordert für land- und forstwirtschaftliche sowie für gewerbliche Anwender

und Verkäufer von Pflanzenschutzmitteln einen Sachkundenachweis.

Über diese gesetzlichen Regelungen hinaus wurden von Fachleuten des Bundes und der Länder „Grundsätze der guten fachlichen Praxis bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln" erarbeitet. Im Rahmen der Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes soll der Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten ermächtigt werden, im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit und dem Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit die Grundsätze der guten fachlichen Praxis im Sinne des § 6 Abs. 1 Satz 2 des Pflanzenschutzgesetzes näher zu bestimmen. Die Anwendung dieser Grundsätze wird zur Verminderung des Austrags von Pflanzenschutzmitteln in die Gewässer beitragen.

Im 10-Punkte-Katalog zum Schutz der Nord- und Ostsee hat der Bundesumweltminister vorgeschlagen, Gewässerrandstreifen vorrangig von der Pflanzenbehandlung auszunehmen. Im Haushalt des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit werden für 1989 erstmals Mittel für ein Gewässerrandstreifenprogramm bereitgestellt. Durch Erhöhung des Titels für Naturschutzgroßprojekte um 10 Mio. DM auf 22 Mio. DM sollen Gewässerrandstreifenprojekte realisiert werden, die auch einen Beitrag zur Reduzierung der Schadstoffeinträge leisten.

Weitere Reduzierungen der Einträge von Pflanzenschutzmitteln werden auch von der Umsetzung der EG-Programme zur Flächenstillegung und Extensivierung durch die nationalen Fördergrundsätze ausgehen (vgl. unter C III 2, am Ende). Die Bundesregierung ist bemüht, das in der Bundesrepublik Deutschland erreichte Schutzniveau auch im Rahmen der anstehenden Beratung einer EG-Richtlinie über das Inverkehrbringen von in der Europäischen Gemeinschaft zugelassenen Pflanzenschutzmitteln zu erhalten.

### 3. Supranationale und internationale Maßnahmen

Auf EG-Ebene hat der Rat in seiner Sitzung am 16. Juni 1988 Richtlinien zur Ergänzung bestehender Gewässerschutzregelungen beschlossen, in denen Grenzwerte und Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Stoffe festgelegt werden.

Das Bundeskabinett hat am 3. August 1989 zur Umsetzung dieser und anderer Richtlinien in nationales Recht eine Abwasserverwaltungsvorschrift beschlossen.

Mit der Vorschrift werden von der EG beschlossene Anforderungen für die Einleitung von Abwasser aus der Herstellung und Weiterverarbeitung der Chlorkohlenwasserstoffe (Tetrachlorkohlenstoff, Chloroform, Hexachlorbenzol — HCB —, Hexachlorbutadien — HCBd — und den Pflanzenschutzmitteln Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin, die in der Bundesrepublik Deutschland allerdings nicht mehr hergestellt werden) sowie aus der Herstellung aus Asbestzement- und Asbestpapiererzeugnissen in das nationale Wasserrecht übertragen.

Dabei wurden für eine Reihe von Stoffen, z. B. Chloroform, HCBd und Asbest, gleichzeitig strengere Anforderungen als von der EG beschlossen festgelegt.

Der Bundesrat hat den neuen Vorschriften am 20. Oktober 1989 zugestimmt.

Bereits am 28. Juni 1988 hat der Umweltrat unter deutschem Vorsitz und auf deutsche Initiative eine Entschließung des Rates u. a. über den Schutz der Nordsee verabschiedet. Hiervon wird auch der Eintrag gefährlicher Stoffe erfaßt. Die deutsche Delegation hat eine Erklärung über weiterführende Maßnahmen abgegeben.

Auf der Binnenmarkt-Ratstagung der EG am 21. Dezember 1989 ist die Richtlinie zur 8. Änderung der Beschränkungsrichtlinie 76/769/EWG beschlossen worden.

Mit der Richtlinie wird unter anderem das bereits in der Bundesrepublik Deutschland bestehende Verwendungsverbot für Antifoulingfarben, die Quecksilber- oder Arsenverbindungen enthalten, EG-weit eingeführt. Weiterhin dürfen künftig zinnorganische Verbindungen nicht mehr in Antifoulingfarben für Sportboote verwendet werden. Bereits Anfang des Jahres 1989 hatte der Verband der Lackindustrie e. V. den Bundesumweltminister darüber informiert, daß seine Mitgliedsfirmen die Herstellung organozinnhaltiger Antifoulingfarben für Sportboote völlig eingestellt haben und auch den Vertrieb von Restbeständen mit Beginn der Saison 1989 einstellen würden.

Über den Einsatz in Antifoulingfarben hinaus sieht die Richtlinie auch eine Beschränkung von Quecksilber- und Arsenverbindungen im Holzschutz vor. Daneben werden bestehende Beschränkungen für Benzol verschärft und Beschränkungen für die krebserzeugenden Stoffe 2-Naphthylamin und seine Salze, Benzidin und seine Salze, 4-Nitrodiphenyl sowie 4-Aminodiphenyl und seine Salze eingeführt.

PCB- oder PCT-haltige Zubereitungen dürfen künftig nicht mehr in den Verkehr gebracht oder verwendet werden, wenn sie mehr als 50 mg PCB oder PCT pro kg enthalten. Der bisherige Grenzwert von 100 mg PCB oder PCT pro kg wird damit halbiert.

Darüber hinaus hat die Kommission der EG unter dem 31. Oktober 1989 einen Vorschlag zur Behandlung von kommunalem Abwasser vorgelegt. Darin wird u. a. die 2. Stufe — biologische Reinigung — als Mindestausstattung für kommunale Kläranlagen sowie die Beendigung der Einbringung von Klärschlamm in das Meer gefordert.

Die Kommission hat auch einen Richtlinienvorschlag für das Inverkehrbringen von in der EG zugelassenen Pflanzenschutzmitteln vorgelegt, der zur Zeit beraten wird.

Die Beschlüsse der 2. INK wurden im Juni 1988 auf der Jahressitzung der Vertragsstaaten des Paris-Übereinkommens eingebracht. Entsprechende Arbeitsgruppen wurden eingesetzt. Insbesondere für Cadmium, Quecksilber und PCB wurden auf der Grundlage von Umfragen bei den Vertragsparteien detaillierte Verringerungsprogramme erarbeitet.

Auf der Jahressitzung im Juni 1989 verabschiedete die Paris-Kommission weitere Empfehlungen z. B. zur Reduzierung von Quecksilberemissionen aus der Landwirtschaft, aus elektrischen Geräten, Zahnarztpraxen sowie Quecksilberemissionen in die Luft. Nicht zuletzt gelang es in dieser Sitzung, eine anspruchsvolle Definition für den Stand der Technik festzuschreiben. Diese Definition unterstützt den Beschluß zum Vorsorgeprinzip, nach dem alle technisch erprobten Möglichkeiten zur Reinigung von Abwasser, das mit gefährlichen Stoffen belastet ist, einzusetzen sind.

Zur Reduzierung des Öleintrags in das Konventionsgebiet des Paris-Übereinkommens wurden strenge Richtlinien zur Begrenzung der Ableitungen von Öl aus neuen und bestehenden Raffinerien festgelegt. Danach dürfen bei neuen Raffinerien ab sofort und bei bestehenden Raffinerien ab 1994 nur noch 5 mg/l Ölgehalt im Abwasser vorhanden sein (bisher: 40 mg/l).

Die 9. Minister-Konferenz zum Schutz des Rheins gegen Verunreinigung, die am 11. Oktober 1988 in Bonn stattgefunden hat, brachte weitere Fortschritte auch für den Nordseeschutz.

Auf ihrer 10. Konferenz am 30. November 1989 in Brüssel beschlossen die Rheinminister die Ergänzung des am 1. Oktober 1987 beschlossenen Aktionsprogramms Rhein um das vierte Ziel „Schutz der Nordsee".

Die Arbeiten zur Durchführung des Aktionsprogramms Rhein werden demzufolge in intensiverer Zusammenarbeit mit der Nordseeschutz-Konferenz sowie der Paris-Kommission erfolgen.

## III. Reduzierung des Gesamteintrags von Nährstoffen

*Ministerbeschluß*

Nummern 10 bis 15 behandeln die Reduzierung der Einleitung von Nährstoffen. In Nummer 11 setzen sich die Minister das Ziel, zwischen 1985 und 1995 eine erhebliche Verringerung (in der Größenordnung von 50 %) der Einleitungen von Phosphor und Stickstoff zu erreichen.

*Umsetzung*

Bei der Ermittlung der Bezugsgröße — Nährstoffeinträge auf der Basis des Jahres 1985 — war zu unterscheiden zwischen Phosphat- und Stickstoffeinträgen.

Über Phosphateinträge in die Gewässer der Bundesrepublik Deutschland liegen Teilerhebungen und grobe Schätzungen vor.

Hierbei handelt es sich um Ergebnisse von Arbeiten innerhalb der Fachgruppe Wasserchemie der Gesellschaft Deutscher Chemiker im Auftrag des Bundesumweltministers im Rahmen eines Forschungsprogramms zur Fortschreibung der Studie über Wege und Verbleib von Phosphor in der Bundesrepublik Deutschland (Phosphatstudie). Die demnach für das Jahr 1987 gewonnenen Emissionsdaten dürften den Daten für das Jahr 1985 entsprechen, so daß sich die Gewässereinträge von Phosphat, berechnet als Phosphor, wie folgt verteilen:

| | 1985 | | 1995 |
|---|---|---|---|
| | t | % | t |
| I. Diffuse Quellen | 33 500 | *43* | nicht abschätzbar |
| II. Kommunale Abwässer und | 34 300 | *51* | 10 300 |
| Regenwasserbehandlung | 5 800 | | 5 000 |
| III. Industrielle Direkteinleitungen | ca. 5 000 | *6* | ca. 2 000 |
| Gesamtbetrag | 78 600 | *100* | |

Bei den diffusen Quellen stammt der Hauptteil aus dem landwirtschaftlichen Bereich (Erosion und Oberflächenabfluß). Bei den Minderungsmaßnahmen im kommunalen und industriellen Bereich werden die Reduktionen bis 1995 über 50 % betragen. Dies geht im wesentlichen auf die P-Elimination in den Kläranlagen und die bereits erfolgte Reduzierung des P-Einsatzes bei Wasch- und Reinigungsmitteln zurück. Ob bis 1995 gegenüber 1985 das angestrebte Ziel einer Reduzierung in der Größenordnung von 50 % insgesamt erreicht werden kann, hängt vor allem von den im landwirtschaftlichen Bereich bereits eingeleiteten oder noch durchzuführenden Minderungsmaßnahmen ab, deren Auswirkungen noch nicht sicher abgeschätzt werden können.

Über die Einträge von Stickstoffverbindungen in die Oberflächengewässer liegen Ergebnisse aus zwei im Auftrage des Umweltbundesamtes erstellten Studien vor: „Herkunft, Wege und Verbleib von Stickstoff in Oberflächengewässern" und „Wirkungen von Nährstoffen in Fließgewässern".

Für das Basisjahr 1985 kann nach bisherigen Erkenntnissen von folgenden Emissionsdaten ausgegangen werden:

**Stickstoffeintrag**

| | 1985 | | 1995 |
|---|---|---|---|
| | t | % | t |
| I. Diffuse Quellen | 432 600 | *55* | nicht abschätzbar |
| II. Kommunale Abwässer Regenwasserbehandlung | 255 000 | *32* | 120 000 |
| III. Industrielle Direkteinleitungen | 100 000 | *13* | 50 000 |
| Gesamtbetrag | 787 600 | *100* | |

Bei den diffusen Quellen stammt der überwiegende Anteil aus dem landwirtschaftlichen Bereich (vorwiegend über Grund- und Dränwasser).

Bis 1995 ist mit den eingeleiteten Maßnahmen zur weitergehenden Reinigung kommunaler und industrieller Abwässer gegenüber 1985 eine Reduzierung in der Größenordnung von 50 % zu erreichen.

Für den landwirtschaftlichen Bereich kann davon ausgegangen werden, daß die Maßnahmen insgesamt eine deutliche Verminderung der Nährstoffeinträge in die Gewässer bewirken werden. Es liegt aber in der Natur der Sache, daß keine kurzfristigen Erfolge zu erwarten sind. Zum einen, weil die Umsetzung der Maßnahmen infolge der beschränkten Finanzmittel kurzfristig nicht flächendeckend erfolgen kann, zum anderen, weil zwischen Umsetzung und Wirkung zum Teil eine erhebliche Zeitspanne liegen kann.

### 1. Reduzierung von Nährstoffen im Abwasser

#### a) Kommunaler Bereich

Bereits durch die Anforderungen der fortgeschriebenen 1. Abwasser-Verwaltungsvorschrift (VwV) vom 9. November 1988 wurde die Voraussetzung für eine Halbierung des *Phosphor*eintrages geschaffen.

Darüber hinaus hat das Bundeskabinett am 30. Juni 1989 erneut eine Verschärfung dieser Verwaltungsvorschrift beschlossen, die am 1. Januar 1990 in Kraft tritt (Anhang 1 zur Rahmen-AbwasserVwV vom 8. September 1989). Anstelle der Anforderung von 2 mg/l an Anlagen ab 50 000 Einwohnergleichwerten (EW) soll diese Anforderung künftig bereits ab 20 000 EW gestellt werden. Die Anforderung von 2 mg/l bei Anlagen ab 100 000 EW soll künftig auf 1,0 mg/l gesenkt werden.

Die im Bereich der kommunalen Kläranlagen zu realisierenden Maßnahmen führen zu einer Verringerung der Einleitungen von über 26 000 t Phosphor pro Jahr. Die Waschmittelindustrie hat ihrerseits reagiert und verstärkt phosphatfreie Waschmittel auf den Markt gebracht. Heute sind rund 90 % aller Waschmittel phosphatfrei. Die Phosphatverminderung infolge der Phosphathöchstmengenverordnung und die starke Verbreitung phosphatfreier Waschmittel haben zu einer wesentlichen Phosphatentlastung der Kläranlagen und Gewässer in der Bundesrepublik Deutschland geführt. Ende 1989 betrug der Anteil von Wasch- und Reinigungsmitteln am Gesamtphosphoreintrag in unsere Gewässer nur noch weniger als 10 %. Während die Phosphorbelastung der Gewässer durch Wasch- und Reinigungsmittel im Jahre 1975 noch bei 42 000 t lag, wird sie im Jahr 1990 unter 5 000 t sinken.

Gemäß den verschärften Anforderungen des Anhangs 1 zur Rahmen-AbwasserVwV vom 8. September 1989 ist für den Eintrag von *Stickstoff* aus Ammoniumverbindungen (= $NH_4$-N) eine Anforderung von 10 mg/l ab 5 000 EW festgelegt. Das Abwasser darf nur eingeleitet werden, wenn die Abwasserbehandlungsanlage mit einer gezielten Denitrifikation betrieben wird.

Die Bundesregierung wird bis Ende 1990 Anforderungen für den Gesamtstickstoff festlegen.

Anlagen, die entsprechend dem Anforderungsniveau der allgemein anerkannten Regeln der Technik ausgebaut sind, sind bereits heute in der Lage, zumindest teilweise zu denitrifizieren. Die Möglichkeit soll gezielt genutzt werden.

Die Bundesregierung wird bei den Ländern weiter darauf hinwirken, daß die Denitrifikation schon jetzt nachdrücklich gefordert wird. Der Bundesumweltminister fördert die Entwicklung mit einigen Modellvorhaben.

#### b) Industrieller Bereich

Die Industrie trägt vor allem zum *Stickstoff*eintrag (chemische Industrie, Nahrungsmittelindustrie) bei.

Zur Verringerung der Nährstoffbelastung, insbesondere zur Begrenzung der Stickstoff- und Phosphoreinträge sind durch die Allgemeine Verwaltungsvorschrift vom 19. Dezember 1989 zur Änderung der Allgemeinen Rahmenverwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer am 1. Januar 1990 verschärfte Abwasservorschriften für folgende Bereiche in Kraft getreten: Braunkohle-Brikettfabrikation, Milchverarbeitung, Herstellung von Obst- und Gemüseprodukten, Herstellung von Erfrischungsgetränken und Getränkeabfüllung, Kartoffelverarbeitung, Fleischwirtschaft, Brauereien, Herstellung von Alkohol und alkoholischen Getränken, Herstellung von Hautleim, Gelatine und Knochenleim.

#### c) Finanzierung

Mit der Einführung der 3. Reinigungsstufe und dem Einstieg in die gezielte Denitrifikation wird der Investitionsaufwand bei den Gemeinden auf etwa 15 Mrd. DM für die kommenden Jahre geschätzt. Die Beschlüsse des Bundeskabinetts bezüglich der 17 neuen Abwasservorschriften werden bei der Industrie bedeutende Investitionen zur Verringerung der Phosphor- und Stickstoffemissionen sowie zur Verringerung der gefährlichen Stoffe auslösen. Insgesamt werden bei der Industrie in den kommenden Jahren ebenfalls ungefähr Investitionen in Höhe von 15 Mrd. DM ausgelöst. Davon werden 3 Mrd. DM für die Nährstoffreduzierung erforderlich werden.

Investitionshilfen für die Umstellung auf entsprechende Reinigungsverfahren können auf Bundesebene aus Mitteln des Bundesumweltministers für Investitionen (Demonstrationsvorhaben) zur Verminderung von Umweltbelastungen, durch zinsgünstige Darlehen aus dem ERP-Abwasserreinigungsprogramm und dem KfW-Gemeindeprogramm sowie unter bestimmten Voraussetzungen auch im Rahmen der Städtebauförderung und der Gemeinschaftsaufgaben „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur" und „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes" gewährt werden (vgl. zu letzterem den Bericht der Bundesregierung über die künftige Ge-

staltung der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes, hier: Rahmenplan 1990 bis 1993 und Sonderrahmenplan 1988 bis 1993" vom 19. September 1989 — Drucksache 11/5211).

Auf Beschluß des Haushaltsausschusses des Deutschen Bundestages hat die Bundesregierung in Zusammenarbeit mit den Ländern einen Bericht erstellt, aus dem hervorgeht, welche Maßnahmen und Investitionen zur Verringerung der Belastungen grenzüberschreitender Flüsse und damit auch der Nord- und Ostsee notwendig sind. In dem Bericht wird festgestellt, daß die Situation zahlreicher grenzüberschreitender Gewässer — zu nennen sind hier insbesondere Mosel und Saar, aber auch Weser, Elbe, Rhein und Bodensee —, vor allem aber die jüngst besonders deutlich gewordene Belastung von Nord- und Ostsee schnellstmöglich zusätzliche Anstrengungen bei der Vermeidung und Behandlung von Abwasser erfordern.

Gestützt auf die strukturpolitische Förderkompetenz des Bundes im Rahmen des Artikel 104a Abs. 4 GG, hat die Bundesregierung in ihrem Gesetz zum Ausgleich unterschiedlicher Wirtschaftskraft in den Ländern (Strukturhilfegesetz) vom 20. Dezember 1988 (BGBl. I S. 2358ff.) einen Fördertatbestand „Entsorgung und andere für die wirtschaftliche Entwicklung erhebliche Umweltschutzmaßnahmen" vorgesehen.

Gemäß dem Strukturhilfegesetz wird der Bund bestimmten Ländern für einen Zeitraum von zehn Jahren Finanzhilfen in Höhe von 2,45 Mrd. DM jährlich gewähren.

Entsprechend den Erwartungen der Bundesregierung entfallen nach der Auswertung der 1. Anmeldungen von den im Rahmen des Strukturhilfegesetzes förderungsfähigen Ausgaben etwa 42 % (ca. 30 % der Bundesmittel) auf Umweltschutzmaßnahmen, davon über 80 % auf die Erneuerung und den Ausbau des Kanalisationsnetzes sowie die Erweiterung und den Neubau von Kläranlagen.

#### d) Novelle zum Abwasserabgabengesetz

Nach dem 10-Punkte-Katalog zum Schutz von Nord- und Ostsee sollen die ordnungsrechtlichen Maßnahmen durch die Aufnahme von Phosphor und Stickstoff in das Abwasserabgabengesetz flankiert werden.

Der von der Bundesregierung vorgelegte Entwurf sieht insbesondere folgende neue Regelungen vor:

— Aufnahme von Phosphor und Stickstoff in das Abwasserabgabengesetz. Im einzelnen werden erfaßt Phosphat, Ammonium, Nitrit und Nitrat.

— Der Abgabesatz für eine Schadeinheit wird von 40,— DM in zwei Schritten auf 60,— DM erhöht, und zwar um jeweils 10,— DM am 1. Januar 1991 und am 1. Januar 1993.

— Der Abgabesatz ermäßigt sich einheitlich auf 25 vom Hundert, wenn die jeweiligen Mindestanforderungen für das Einleiten von Abwasser nach § 7a Abs. 1 WHG eingehalten werden.

— Aufwendungen für Verbesserungen bei der Abwasserreinigung können bis zu drei Jahren vor der Inbetriebnahme der neuen Abwasserbehandlungsanlage mit der Abwasserabgabe verrechnet werden.

Der Bundesrat hat gegen den Entwurf keine Einwände erhoben.

### 2. Reduzierung der Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft

Der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat in Zusammenarbeit mit dem Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und den Bundesländern einen Katalog von „Maßnahmen der Landwirtschaft zur Verminderung der Nährstoffeinträge in die Gewässer" erarbeitet. Der Bericht und die Schlußfolgerungen werden derzeit zwischen Bund und Ländern abschließend beraten. Die Maßnahmen umfassen sowohl bereits praktizierte Verfahren als auch neu einzuführende Regelungen; sie werden insgesamt zu einer wesentlichen Reduzierung der Nährstoffeinträge in die Gewässer führen. Es handelt sich dabei im einzelnen um Maßnahmen zur Verminderung der Bodenerosion, allgemeine pflanzenbauliche Maßnahmen, pflanzenbedarfs- und standortgerechte Düngung, sachgerechte Gülleverwertung, Flächenstillegung, Extensivierung und Umstellung der Produktion sowie Gewässerrandstreifenprogramme.

Künftig werden weitere Maßnahmen zu einer entsprechenden weiteren Verringerung von Nährstoffeinträgen beitragen, wie z. B. verstärkte Berücksichtigung ökologischer Belange beim Ausbau von Fließgewässern einschließlich Förderung des Anlegens von Uferrandstreifen zur Verminderung von Einträgen (als Gemeinschaftsaufgabe jetzt förderungsfähig) sowie vermehrte Ausweisung von Wasserschutzgebieten mit entsprechender Reduzierung der Stickstoffdüngung (und Ausgleichszahlung).

In dem 10-Punkte-Katalog zum Schutz der Nord- und Ostsee hat der Bundesumweltminister die Länder nachdrücklich aufgefordert, von der Möglichkeit des § 19 Wasserhaushaltsgesetz Gebrauch zu machen und besonders erosionsgefährdete Randstreifen durch Wasserschutzgebiete zu sichern. Die unter II 2. erwähnte Erhöhung des Haushalts des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit um 10 Mio. DM für Gewässerrandstreifenprojekte wird auch zur Reduzierung der Nährstoffeinträge beitragen.

Zur Auswirkung der eingeleiteten und vorgesehenen Maßnahmen im Hinblick auf eine Reduzierung der Nährstoffeinträge ist derzeit keine Aussage möglich.

Durch eine Änderung des Düngemittelgesetzes ist vorgeschrieben worden, daß Düngemittel nur nach guter fachlicher Praxis angewandt werden dürfen. Dazu gehört, daß die Düngung nach Art, Menge und Zeit auf den Nährstoffbedarf der Pflanzen und der im Boden verfügbaren Nährstoffe ausgerichtet wird. Eine diesbezügliche Düngemittel-Anwendungsverordnung ist in Vorbereitung.

Die Umsetzung der beiden Marktentlastungsprogramme Flächenstillegung und Extensivierung wird ebenfalls zur Verminderung der Stoffausträge aus der Landwirtschaft in die Gewässer beitragen. Im zweiten Jahr der EG-weit eingeführten Flächenstillegung werden in der Bundesrepublik Deutschland nach den bislang vorliegenden Informationen etwa 230 000 Hektar Ackerland stillgelegt. Auf diesen brachgelegten Flächen ist jegliche Anwendung von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln untersagt. Je Hektar stillgelegter Fläche dürften etwa 150 kg Stickstoff und 60 kg Phosphat eingespart werden können. Mit Beginn des Wirtschaftsjahres 1989/90 wird den Landwirten in der Bundesrepublik Deutschland erstmals die Extensivierung der landwirtschaftlichen Erzeugung angeboten. Gefördert wird auf freiwilliger Grundlage die Extensivierung von Überschußerzeugnissen. Als Extensivierung gilt in diesem Zusammenhang die Verringerung der während eines Bezugszeitraums ermittelten durchschnittlichen Jahreserzeugung um mindestens 20% für die Dauer von fünf Jahren. Im Rahmen dieser EG-Maßnahme wird unter anderem auch die Umstellung von landwirtschaftlichen Betrieben auf eine weniger intensive Produktionsweise (alternativer Landbau) gefördert.

Im übrigen erfolgt die Förderung der Alternativen im Landbau durch die Länder, insbesondere durch Spezialberatung, Versuchsbetriebe und Forschung. Auch der Bund fördert Forschungsvorhaben.

### 3. Supranationale und internationale Maßnahmen

Bezüglich der Sitzung des EG-Umweltrates vom 28. Juni 1988 und der 9. und 10. Rheinminister-Konferenz vom 11. Oktober 1988 und 28. November 1989 gilt das zu oben II 3. Gesagte entsprechend.

Zur Zeit wird von der Ratsarbeitsgruppe „Umweltfragen" ein Vorschlag für eine EG-Gewässerschutzrichtlinie „Nitrate aus diffusen Quellen" beraten.

Vor allem die Beschlüsse der Rheinminister zur Verringerung der Nährstoffbelastung durch Phosphor und Stickstoff aus kommunalen Kläranlagen ist ein praktisches Beispiel internationaler Solidarität auch für die Nordsee. Die Erreichung der für 1995 angestrebten Halbierung der Nährstoffbelastung für die Küstengewässer ist damit ein gutes Stück näher gerückt. Wie unter C II 3 dargelegt, beschlossen die Rheinminister am 30. November 1989 die Ergänzung des Aktionsprogramms Rhein um das Ziel „Schutz der Nordsee". Vor allem Maßnahmen zur Nährstoffreduzierung werden sich auch auf die deutliche Reduzierung des Nährstofftransportes in die Nordsee ausrichten. Die Minister beschlossen einen Zeitplan für die Verbesserung der Kläranlagen, wobei nach Erstellung der Gesamtstickstoffbilanz für das Rheineinzugsgebiet über die Denitrifikation zu entscheiden sein wird. Die Bundesregierung wird auf eine schnelle Entscheidung dringen.

Auf der Jahressitzung der Vertragsstaaten des Paris-Übereinkommens im Juni 1989 wurden wie im Vorjahr weitere Beschlüsse zur Nährstoffreduzierung gefaßt. Es wurde beschlossen, daß alle Staaten nach einheitlichem Muster über ihre Maßnahmen zur Nährstoffreduzierung, insbesondere in den Bereichen Kläranlagen, Waschmittel und Landwirtschaft, berichten. Ferner wurde ein gemeinsames Programm zur Verminderung von Nährstoffeinträgen z. B. aus der Landwirtschaft und kommunalen Kläranlagen verabschiedet. In diesem Programm, das der Koordinierung der Maßnahmen in den einzelnen Staaten dient, werden jeweils beispielhaft Maßnahmen aufgezeigt, wie die 50%ige Reduzierung von Nährstoffen gemäß dem Beschluß der 2. INK erzielt werden kann.

So werden z. B. für den Bereich der Landwirtschaft Empfehlungen zur Verwendung und Lagerung von Gülle angegeben, für Kläranlagen sind Mindeststandards empfohlen.

## IV. Reduzierung des Eintrags von Schadstoffen aus der Luft

*Ministerbeschluß*

Nummer 16 enthält die Aufforderung, zum frühestmöglichen Zeitpunkt das Protokoll über Änderungen der Paris-Konvention zu ratifizieren. Nummern 17 bis 19 betreffen weitere nationale wie internationale Forschung und Zusammenarbeit. In Nummer 20 wird die Förderung der Verwendung bleifreien Benzins gefordert.

*Umsetzung*

In ihrer Umweltpolitik hat die Bundesregierung der Luftreinhaltung hohe Priorität eingeräumt. Die von ihr und den Ländern eingeleiteten oder bereits durchgeführten Maßnahmen der Rechtsetzung und des Vollzuges tragen jetzt schon zu einer spürbaren, in den nächsten Jahren noch deutlicher sich abzeichnenden Verbesserung bei; die Maßnahmen werden auch erhebliche positive Auswirkungen bei den komplexen und weiträumigen Luftverunreinigungen zur Folge haben und damit der Nordsee zu Gute kommen.

Wesentlichen Anteil an diesem Erfolg hat die eingeleitete umfangreiche Sanierung bestehender Anlagen. Erstmalig müssen Altanlagen innerhalb festgesetzter Fristen auf den anspruchsvollen Standard von Neuanlagen gebracht oder stillgelegt werden. Rechtliche Grundlagen für diese Sanierungsanstrengungen sind die Novelle 1985 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, mit der u. a. die rechtlichen Grundlagen für die Altanlagensanierung verstärkt wurden, die Großfeuerungsanlagen-Verordnung, die u. a. festlegt, daß bis spätestens 1993 alle Altanlagen den Anforderungen für Neuanlagen entsprechen oder aber stillgelegt sein müssen und die TA Luft 1986, die vorschreibt, daß Altanlagen je nach Gefährlichkeit und Menge der emittierten Schadstoffe in bestimmten Fristen an die gleichzeitig erheblich verschärften Anforderungen für Neuanlagen herangeführt werden müssen und zugleich Kompensationsmöglichkeiten für Altanlagen vorsieht.

Allein die Mitte 1988 abgeschlossene Sanierung der wichtigsten Anlagen nach Maßgabe der Großfeue-

rungsanlagen-Verordnung bewirkt, daß bei diesen Anlagen der Ausstoß an Schwefeldioxid von rd. 2,0 Mio. Tonnen im Jahr in 1982 um rd. zwei Drittel auf ca. 0,7 Mio. Tonnen pro Jahr ab Mitte 1988 und bis 1993 auf ca. 0,4 Mio. Tonnen sinken wird; bei den Stickstoffoxiden wird sich der Ausstoß von ca. 1,0 Mio. Tonnen im Jahr 1982 um 70 % auf ca. 0,3 Mio. Tonnen pro Jahr bis Anfang der 90er Jahre verringern.

Insgesamt werden die von der Bundesregierung ergriffenen Maßnahmen bei Schwefeldioxid einen Rückgang von ca. 2,9 Mio. Tonnen, gemessen im Basisjahr 1982, auf ca. 1 Mio. Tonnen bis Mitte der 90er Jahre bewirken.

Bei den Stickstoffoxiden wird sich der Schadstoffausstoß von ca. 3 Mio. Tonnen des Jahres 1986 nach gegenwärtigem Erkenntnisstand auf ca. 2 Mio. Tonnen im Jahr 1995 verringern. Dies setzt allerdings zusätzliche, innerhalb der EG abzustimmende Emissionsminderungsmaßnahmen im Verkehrsbereich voraus.

Was die Förderung der Verwendung bleifreien Benzins angeht, war es nach der Verschärfung der EG-Benzinbleirichtlinie am 21. Juli 1987 möglich, auf nationaler Ebene bleihaltiges Normalbenzin zu verbieten. Dies ist mit Wirkung vom 1. Februar 1988 durch Änderung des Benzin-Bleigesetzes geschehen. Im September 1989 lag der Anteil von bleifreiem Benzin bei fast 60 % (Ende 1988: ca. 50 %; 1987: 25,7 %, 1986: 11 %). Bis 1995 wird mit einem Anteil von nahezu 100 % für bleifreies Benzin gerechnet.

Auch der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen stellt in seinem Umweltgutachten 1987 fest, daß die seit dem letzten Umweltgutachten von 1978 in Kraft getretenen rechtlichen Regelungen eine langfristige, ein breites Schadstoffspektrum erfassende Vorsorgekonzeption umsetzen, die seinen Empfehlungen entspricht. Er stellt vor allem fest, daß insbesondere die Großfeuerungsanlagen-Verordnung Anstoß zu Emissionsminderungen gegeben habe, die zum Teil schon jetzt immissionsseitig spürbar werden.

Die Bundesregierung strebt noch in dieser Legislaturperiode eine Novellierung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes an und hat hierzu am 15. März 1989 einen Gesetzentwurf beschlossen (vgl. zu C I 7). Als ein Schwerpunkt ist dabei geplant, das luftreinhalteplanrechtliche Instrumentarium zu verbessern.

International bietet nunmehr das Paris-Übereinkommen eine Grundlage, Maßnahmen gegen die Meeresverschmutzung über die Luft zu ergreifen. Das entsprechende Protokoll ist, nachdem Portugal als letzte Vertragspartei ratifiziert hatte, am 1. September 1989 in Kraft getreten.

Während bisher Gegenstand des Übereinkommens die Verhütung der Meeresverschmutzung durch die Flüsse ist, werden aufgrund der vereinbarten Änderung auch Maßnahmen und Programme zur Erforschung und Reduzierung des Schadstoffeintrages in die Nordsee über die Luft durchgeführt werden.

Auf dem EG-Umweltrat am 9. Juni 1989 in Luxemburg ist EG-weit der Durchbruch zum schadstoffarmen Auto erreicht worden. Auf der Grundlage der dort gefaßten Beschlüsse werden ab 1. Juli 1992 für neue Modelle und ab 31. Dezember 1992 für jedes neu zugelassene Fahrzeug verbindlich auch für höhere Geschwindigkeiten Grenzwerte vorgeschrieben, die den Einsatz der bestverfügbaren Schadstoffminderungstechnik — zur Zeit bei Pkw mit Otto-Motor der geregelte Dreiwege-Katalysator — erfordern. Spätestens ab 1993 müssen damit neue Wagen überall in der EG optimal abgasgereinigt sein.

Die EG hat insbesondere auf Drängen der Bundesregierung zugelassen, daß die Mitgliedstaaten zur vorzeitigen Einführung von Autos mit der besten Schadstoffminderungstechnik steuerliche Anreize schaffen können, um die entsprechenden Mehraufwendungen auszugleichen.

Über die Erfüllung international eingegangener Verpflichtungen zur Reduzierung der Luftverunreinigungen informiert im übrigen ein Bericht der Bundesregierung, der in Kürze dem Deutschen Bundestag vorgelegt wird.

## V. Beendigung der Abfallbeseitigung auf See

### 1. Einbringung von Abfällen

*Ministerbeschluß*

In Nummer 21 bis 23 haben sich die Minister grundsätzlich darauf geeinigt, die Einbringung von Industrieabfällen bis zum 31. Dezember 1989 schrittweise einzustellen; Ausnahmen sind nur für Stoffe gegeben, die die Meeresumwelt nicht gefährden. Für kontaminiertes Baggergut soll die Anwendung der im Rahmen des Oslo-Übereinkommens vereinbarten Richtlinien sichergestellt werden.

*Umsetzung*

Mit Beendigung des Jahres 1989 ist die Einbringung von Dünnsäure aus der Titandioxid-Produktion deutscher Firmen in die Hohe See beendet worden.

Hierzu im einzelnen:

#### a) Nationale Maßnahmen zur Reduzierung und Beendigung der Einbringung von Dünnsäure

Von den Beschlüssen zur Beendigung der Abfallbeseitigung auf der Hohen See war die Bundesrepublik Deutschland zuletzt nur noch bezüglich der Einbringung von Dünnsäure aus der Titandioxid-Produktion durch Schiffe betroffen.

Ab Ende des Jahres 1989 ist die Einbringung von den drei deutschen Titandioxid-Herstellern eingestellt worden.

Damit ist ein wesentliches Ziel des 10-Punkte-Kataloges zum Schutz von Nord- und Ostsee des Bundesumweltministers verwirklicht und die Abfalleinbringung

auf See gänzlich eingestellt worden. Im einzelnen stellt sich die Entwicklung zu diesem Erfolg wie folgt dar:

Soweit es um den direkten Stoffeintrag durch Einbringen von Abfällen in die Hohe See geht, leistet das Hohe-See-Einbringungsgesetz den wesentlichen Beitrag zur Vermeidung von Einbringungen. Der konsequente Vollzug dieses Gesetzes hat bewirkt, daß z. B. die Einbringung organisch belasteter Dünnsäure aus der Herstellung von Zwischenprodukten für Pharmazeutika und Farbstoffe 1982 eingestellt wurde, Klärschlammverklappungen seit 1983 nicht mehr stattfinden und bereits mit Ablauf des Jahres 1984 die Einbringung von Grünsalz aus der Titandioxid-Produktion beendet wurde.

Mit ihrem Verringerungsprogramm für Abfälle aus der Titandioxid-Produktion hat die Bundesregierung auch auf diesem Gebiet eine Vorreiterrolle in der EG übernommen.

Dieses — nunmehr verwirklichte — Programm sah die völlige Einstellung der Einbringung von stark sauren Abfällen (Dünnsäure) in die Nordsee unter schrittweiser Verringerung bis spätestens Ende 1989 vor.

Diese umweltpolitische Zielvorgabe wurde vor allem durch Anwendung abfallarmer Produktionsverfahren (Chlorid-Verfahren) sowie Aufkonzentrierung und Kreislaufführung der stark sauren Abfälle erreicht. Hierfür war der Bau neuer Anlagen mit einem Investitionsaufwand von ca. 230 Mio. DM erforderlich.

Die Bundesregierung hat sich konsequent für die Verwirklichung dieses Programms eingesetzt.

— Bereits seit 1986 fielen durch Fertigstellung einer neuen abfallarmen Produktionsanlage jährlich 200 000 t Dünnsäure weniger an.

— Im Oktober 1987 wurde die 1. Stufe einer Anlage zur Aufkonzentrierung von Dünnsäure in Nordenham in Betrieb genommen, die eine Halbierung der bisher von dort aus in die Nordsee eingebrachten Abfallmenge ermöglichte.

— Anfang November 1989 hat eine weitere Aufkonzentrierungsanlage für Dünnsäure, die in Duisburg errichtet wurde, den Betrieb aufgenommen. Damit konnte die Einbringung von Dünnsäure aus der Bundesrepublik Deutschland in die Hohe See zum Ende des Jahres 1989 gänzlich eingestellt werden.

Dieses Vorgehen war und ist für den Schutz der Nordsee wirksamer als es ein sofortiges Einbringungsverbot gewesen wäre. Bei einem sofortigen Einbringungsverbot hätte damit gerechnet werden müssen, daß die Produktion in das europäische Ausland mit weniger strengen Umweltschutzvorschriften verlagert worden wäre.

Von dort wäre die Dünnsäure mangels moderner, umweltfreundlicher Verfahren weiterhin in die Nordsee eingeleitet worden.

b) Reduzierung der Einbringung von Dünnsäure auf EG-Ebene

Auch auf EG-Ebene wird die Einbringung bzw. Einleitung von Abfällen aus der Titandioxid-Produktion (Dünnsäure) weiter schrittweise verringert mit dem Ziel der Beendigung.

Die Bundesregierung hat gleich zu Beginn ihrer EG-Präsidentschaft im Januar 1988 die bis dahin ruhenden Verhandlungen über die Durchsetzung des entsprechenden Richtlinienvorschlages wieder aufgenommen (Richtlinie des Rates über die Modalitäten zur Vereinheitlichung der Programme zur Verringerung und späteren Unterbindung der Verschmutzung durch Abfälle der Titandioxid-Industrie). Diese waren Ende 1985 im EG-Ministerrat an der Frage der Einbeziehung von Qualitätszielen, die von britischer Seite nachträglich gefordert wurde, gescheitert und zwei Jahre lang eingestellt worden. Nach dem ersten Vorstoß auf der Ratstagung der Umweltminister am 21. März 1988 konnten schließlich auf dem EG-Umweltministerrat am 28. Juni 1988 auf Drängen der Bundesregierung Leitlinien für die weitere Beratung des Richtlinienvorschlages beschlossen werden, die Voraussetzung für dessen spätere Annahme waren.

Der EG-Umweltrat verabschiedete schließlich am 24. November 1988 — zunächst in der Sache — diese wichtige Richtlinie zur Harmonisierung der nationalen Verringerungsprogramme für Abfälle aus der Titandioxid-Produktion. Wegen unterschiedlicher Auffassungen über die Rechtsgrundlage der Richtlinie erfolgte ihre formale Verabschiedung jedoch erst am 21. Juni 1989, nachdem zuvor der EG-Umweltministerrat am 8. Juni 1989 Artikel 130s des EWG-Vertrages als Rechtsgrundlage erneut bestätigt hatte. Damit wurde die 3. Titandioxid-Richtlinie gerade noch so rechtzeitig verabschiedet, daß ihre wichtigsten Regelungen zeitgleich mit den nationalen Vorgaben zum 31. Dezember 1989 in Kraft treten konnten:

— Die *Einbringung* („Dumping") von Dünnsäure und anderen Abfällen (feste Abfälle und Grünsalz) aus der Titandioxid-Produktion *auf See* wird bis zum 31. Dezember 1989 eingestellt (Ausnahmeregelung für Spanien bis 31. Dezember 1992).

— Die *Einleitung* von Dünnsäure und anderen Abfällen (feste Abfälle und Grünsalze) *vom Lande aus* wird in alle Gewässer ebenfalls bis zum 31. Dezember 1989 beendet (Ausnahmeregelung für Großbritannien und Frankreich bis spätestens 30. Juni 1993).

Die Bundesregierung hat im Verlauf der schwierigen Verhandlungen durchgesetzt, daß sich die Bestimmungen der Harmonisierungsrichtlinie — trotz der nicht zu verhindernden Ausnahmeregelungen — nicht am schwächsten Mitgliedstaat orientieren, sondern zu einer wirksamen Verbesserung des Umweltschutzes und der Wettbewerbssituation in diesem Industriezweig beitragen werden.

c) Internationale Maßnahmen zur Beendigung der Abfallbeseitigung auf See

Entsprechend dem Ministerbeschluß wurde das Einbringen von Abfällen auf See auf der Jahrestagung der Vertragsstaaten der Oslo-Kommission im Juni 1989 behandelt.

Großbritannien war erneut nicht bereit, den 31. Dezember 1989 als Endtermin auch für das Einbringen von Klärschlamm zu akzeptieren.

Während bei der Vorjahressitzung noch keine Einigung erzielt werden konnte, bestätigte die Kommission nun den Beschluß der 2. INK, wonach die Einbringung von Industrieabfällen in die Nordsee ab dem 31. Dezember 1989 grundsätzlich verboten ist. Ausnahmen sind danach nur zulässig, wenn es sich um inerte Stoffe natürlichen Ursprungs oder um Stoffe handelt, die die Meeresumwelt nicht gefährden und dies den zuständigen internationalen Organisationen bewiesen werden kann. Es wurde ein Verfahren entwickelt, das der Kontrolle dieses Beschlusses dienen soll.

An den Widerständen Irlands, Portugals und Spaniens scheiterte die Ausdehnung auf den gesamten Geltungsbereich des Übereinkommens, das neben der Nordsee den gesamten Nordost-Atlantik umfaßt. Den vorgenannten Staaten wurde eine 5jährige Sonderregelung zugestanden.

Ferner wurde der Geltungsbereich des Übereinkommens, der bisher nur die Hohe See und das Küstenmeer umfaßte, auf die sog. „Inneren Gewässer" ausgedehnt, d. h. die Gewässer werden bereits von den Flußmündungen an erfaßt. Das entsprechende Änderungsprotokoll wurde am 5. Dezember 1989 in Oslo unterzeichnet und bedarf noch der Ratifikation durch die Vertragsparteien.

Zur Erörterung der neuen seevölkerrechtlichen Entwicklung und zur Fortentwicklung der Abfallpolitik wurde auf Beschluß der Kommission eine Arbeitsgruppe eingerichtet. Die Arbeitsgruppe erhielt u. a. den Auftrag, hinsichtlich der Umsetzung der Kommissions-Beschlüsse zur Beendigung der Verbrennung auf See und zur Einbringung von Industrieabfällen die entsprechende Änderung des Oslo-Übereinkommens vorzubereiten. Ferner soll die Arbeitsgruppe erörtern, inwiefern das Oslo-Übereinkommen in bezug auf die Entfernung ausgedienter Bohrplattformen geändert werden muß.

Die Bundesrepublik Deutschland setzt sich dafür ein, daß ein Versenken von ausgedienten Bohrplattformen in der Nordsee verboten wird. Im übrigen erarbeitet die Bundesrepublik Deutschland zusammen mit den Niederlanden Grundsätze für Richtlinien für eine unbedenkliche Versenkung in sonstigen Seegebieten.

Im Rahmen der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (IMO) werden z. Z. Regeln erörtert, die es erlauben würden, auch in der Nordsee ausgediente Bohr- und Förderplattformen aus der Öl- und Gasgewinnung 70 m unter Wasserlinie abzuschneiden und am Ort zu versenken (sog. Toppling). Dieser Lösung wird von den Öl und Gas fördernden Staaten (Großbritannien, Norwegen, Niederlande, Dänemark) nicht widersprochen.

Die Delegation der Bundesrepublik Deutschland vertrat demgegenüber die Auffassung, daß ausgediente Bohr- und Förderplattformen nicht versenkt, sondern an Land entsorgt werden müßten. Die Bundesregierung betonte, daß eine Beseitigung von Plattformen an Land aus Umweltschutzgesichtspunkten die beste Lösung sei. Da eine Einigung zu diesem Thema mit den wichtigen Förder-Staaten nicht möglich war, wird die Thematik auf der nächsten Sitzung der Kommission 1990 weiter behandelt werden. Die Bundesregierung erklärte sich zur Erarbeitung eines Grundsatzpapieres bereit.

Zum Beschluß von UNEP, gemeinsam auf die Beendigung der Abfallbeseitigung hinzuarbeiten (vgl. oben zu C I 9 b).

## 2. Verbrennung von Abfällen auf Hoher See

*Ministerbeschluß*

In Nummer 24 wurde vereinbart, daß die Mengen der auf See zu verbrennenden Stoffe bis zum 1. Januar 1991 deutlich, mindestens aber um 65 % zu verringern sind und daß die Abfallverbrennung auf See zum 31. Dezember 1994 zu beenden ist.

*Umsetzung*

a) Nationale Maßnahmen

Seit Anfang Oktober 1989 werden keine deutschen Abfälle mehr mit Genehmigung des Deutschen Hydrographischen Instituts (DHI) auf Hoher See verbrannt. Die Entscheidung, die Verbrennung von Abfällen auf Hoher See einzustellen, wurde von der Entsorgungswirtschaft Ende 1989 getroffen. Noch vor dem Einstellungsbeschluß hatten im November 1989 Bund, Länder und Wirtschaft nach intensiver Prüfung festgestellt, daß ein geordneter und umweltverträglicher Ausstieg aus der Hohen-See-Verbrennung bis Ende 1991 möglich ist, jedoch im Jahre 1990 für eine Menge von etwa 10 000 Tonnen noch keine Entsorgungsmöglichkeiten an Land unter Einbeziehung der Möglichkeiten zur Aufarbeitung der chlorkohlenwasserstoff(CKW)-haltigen Abfälle bestehen.

Bis zur Einstellung der Hohen-See-Verbrennung hatten die Maßnahmen von Bund und Ländern zum schnellstmöglichen Ausstieg bereits zu einem drastischen Rückgang der auf See verbrannten Menge von noch knapp 50 000 Tonnen im Jahr 1988 um mehr als die Hälfte auf 21 000 Tonnen in den Monaten Januar bis September 1989 geführt.

Zu dieser Reduzierung haben im einzelnen folgende Maßnahmen der Bundesregierung beigetragen:

— *Stufenprogramm zur Reduzierung der Verbrennungsmenge*

  In seinem 10-Punkte-Katalog zum Schutz der Nord- und Ostsee hatte der Bundesumweltminister

in Verschärfung des Beschlusses der 2. INK die Eckdaten eines Stufenprogramms zur Reduzierung und Beendigung der Verbrennung von Abfällen auf See wie folgt vorgegeben: Verminderung von 55 000 Tonnen im Jahr 1987 auf 20 000 bis 25 000 Tonnen im Jahr 1989 bzw. 15 000 bis 20 000 Tonnen im Jahr 1991 und völlige Einstellung am 31. Dezember 1994. Dieses Stufenprogramm wurde im November 1989 in Abstimmung mit den Ländern und der Wirtschaft nach dem oben bereits zitierten Beschluß wie folgt erheblich verschärft: Verminderung auf 10 000 Tonnen im Jahr 1990 und Beendigung mit Ablauf des Jahres 1991.

— *Vermeidung und Verwertung (Aufarbeitung)*

Besondere Maßnahmenschwerpunkte hat die Bundesregierung bei der Vermeidung des Lösemitteleinsatzes durch Substitution sowie bei der Verwertung (Aufarbeitung) der CKW-haltigen Lösemittelabfälle gesetzt.

Auf Veranlassung des Bundesumweltministers haben die deutschen Hersteller von CKW-Lösemitteln eine detaillierte Studie über die Möglichkeiten zur Substitution von CKW-Lösemitteln, zur Verwertung gebrauchter CKW-haltiger Lösemittel sowie zur Entsorgung CKW-haltiger Lösemittelabfälle an Land erarbeitet. Die anschließende Diskussion der Ergebnisse in einem Arbeitskreis der beteiligten Industrie/Wirtschaft, der Länder und des Bundes hat ergeben, daß längerfristig eine Substitution dieser Lösemittel möglich ist, wegen der notwendigen Produktionsumstellungen aber kurzfristig zu keiner wesentlichen Entlastung der Verbrennung auf See führt. In Bereichen, in denen der Einsatz von Substituten möglich ist, wurde und wird die Substitution der Lösemittel verstärkt vorangetrieben.

Bezüglich der Aufarbeitung hat der Arbeitskreis festgestellt, daß die vorhandene Kapazität nicht in vollem Umfange genutzt wird. Unabdingbare Voraussetzungen einer verstärkten Nutzung noch freier Kapazitäten sind jedoch die getrennte Haltung der CKW-haltigen Lösemittelabfälle nach Lösemittel-Typen bereits beim Abfallerzeuger, ihre getrennte Sammlung sowie die Andienung dieser sortenreinen Abfälle an die Regenerateure.

Für die mittelchlorierten Lösemittelgemische wurden vom Umweltbundesamt die notwendigen wissenschaftlich-technischen Grundlagen für eine landseitige Entsorgung geschaffen. Derzeit befinden sich entsprechende großtechnische Anlagen der destillativen Lösemittelaufarbeitung und der thermischen Verwertung zu technischer Salzsäure, teils mit Bundesmitteln gefördert, in der Planfeststellung. Mit der Inbetriebnahme der ersten Anlage ist 1990 zu rechnen, spätestens 1995 werden auch die anderen Anlagen in Betrieb gehen.

— *Rechtsverordnung nach § 14 des Abfallgesetzes (AbfG)*

Um bereits am Entstehungsort durch abfallwirtschaftliche Maßnahmen die Voraussetzungen für eine Nutzung der technisch vorhandenen und erprobten Möglichkeiten der Aufarbeitung CKW-haltiger Lösemittelabfälle zu verbessern, hat die Bundesregierung eine Rechtsverordnung nach § 14 AbfG über die Entsorgung gebrauchter halogenierter Lösemittel erlassen (Verordnung über die Entsorgung gebrauchter halogenierter Lösemittel — HKWAbfV — vom 23. Oktober 1989, BGBl. I S. 1918). Sie ist am 1. Januar 1990 in Kraft getreten.

Diese Verordnung enthält Anforderungen an die Getrennthaltung der verschiedenen Lösemittel sowie ihre Kennzeichnung, ein Vermischungsverbot sowie eine Rücknahmeverpflichtung für die Vertreiber bestimmter Lösemittel. Bereits im Vorfeld ihres Inkrafttretens hat sie Wirkung gezeigt und zu einer verstärkten Aufarbeitung CKW-haltiger Lösemittelabfälle beigetragen.

— *Vollzug des Hohe-See-Einbringungsgesetzes*

Um direkt bei den Abfällen, die für eine Verbrennung auf See vorgesehen waren, anzusetzen und die oben genannten Ergebnisse des Arbeitskreises zu berücksichtigen, hat das DHI Nebenbestimmungen in die Erlaubnisse aufgenommen, mit denen sichergestellt werden sollte, daß nur noch solche Abfälle auf See verbrannt werden konnten, für die der Abfallerzeuger vorher nachgewiesen hatte, daß sie nicht aufgearbeitet werden können. Zu diesem Zweck wurden die Erzeuger größerer Abfallmengen (>20 Tonnen pro Jahr) verpflichtet, eine repräsentative Probe ihres unvermischten Abfalls einem Verwertungsbetrieb zu übergeben, um die Möglichkeit einer destillativen Aufarbeitung prüfen zu lassen. Das schriftliche Prüfergebnis hatte der Abfallerzeuger innerhalb von vier Wochen dem Umweltbundesamt und dem DHI zu übermitteln. Bund und Länder prüften anschließend, ob ggf. andere Verwerter diesen Abfall aufarbeiten konnten. Die Verbrennungserlaubnis wurde nicht erteilt bzw. eine erteilte Erlaubnis widerrufen, wenn eine Aufarbeitungsmöglichkeit nachgewiesen werden konnte oder der Abfallerzeuger innerhalb der vorgegebenen Frist den erforderlichen Nachweis nicht vorgelegt hatte.

Bereits im Vorfeld dieser konkreten Maßnahmen zur Verwertung der Abfälle hatte die Bundesregierung die allgemeinen Erlaubnisvoraussetzungen erheblich verschärft, unter denen Erlaubnisse erteilt wurden.

— *Verbringungsgenehmigungen nach § 13 des Abfallgesetzes*

Nach § 13 Abs. 1 Satz 2 Nr. 4a AbfG bedarf die Verbringung von Abfällen in andere Staaten auch mit dem Ziel einer Verbrennung auf Hoher See der Genehmigung durch die zuständige Behörde. Unabdingbare Voraussetzung für eine solche Genehmigung ist das Fehlen einer landseitigen Entsorgungsmöglichkeit. Erfolgt die Verbrennung auf einem Schiff, das die Bundesflagge führt, wird die entsprechende Prüfung im Rahmen des Erlaubnisverfahrens nach dem Hohe-See-Einbringungsgesetz durch das DHI, das vor seiner Entscheidung eine entsprechende Stellungnahme des Umweltbundesamtes einholt, durchgeführt.

Durch die Koppelung von Verbringungsgenehmigungen nach § 13 AbfG mit dem Ziel einer Verbrennung auf See an die Verbrennungserlaubnisse des DHI stellten die Länder sicher, daß keine deutschen Abfälle mehr unter Umgehung des deutschen Genehmigungsverfahrens auf dem nicht unter deutscher Flagge fahrenden Verbrennungsschiff Vulcanus II verbrannt werden konnten.

— *Entsorgungsanlagen*

Nach der oben bereits zitierten Feststellung von Bund, Ländern und Wirtschaft können derzeit jährlich etwa 10 000 Tonnen CKW-haltiger Lösemittelabfälle nicht an Land entsorgt werden. Trotz aller Maßnahmen zur Vermeidung und Verwertung wird auch in dieser Abfallgruppe ein Anteil übrig bleiben, der nur durch Verbrennung in einer Hochtemperatur-Verbrennungsanlage ordnungsgemäß und umweltgerecht entsorgt werden kann. Planung und Bau dieser Anlagen, vor allem auch die Durchsetzung von Standorten, werden häufig vor Ort durch den Widerstand der betroffenen Bürger verzögert. Notwendig ist daher, allgemein verständlich zu machen, daß derartige Anlagen erstens erforderlich und zweitens umweltverträglich sind.

Dies hat auch die „Konzertierte Aktion Sonderabfall", in der sich Bund, Länder, Kommunale Spitzenverbände, Wirtschaft, Gewerkschaften, Parteien und Verbände zusammengefunden haben, noch einmal eindringlich bestätigt. Alle diese gesellschaftlichen Gruppen haben übereinstimmend festgestellt, daß alle geeigneten Maßnahmen zu ergreifen sind, um Abfälle zu vermeiden, zu verringern, zu verwerten und die notwendigen Entsorgungsanlagen bereitzustellen.

Für den derzeit nachweislich nicht an Land entsorgbaren Anteil CKW-haltiger Lösemittelabfälle kommt es nach der plötzlichen Beendigung der Hohen-See-Verbrennung jetzt noch mehr als bisher darauf an, daß die Genehmigungsverfahren für geeignete Entsorgungsanlagen zügig abgewickelt werden können und nicht unangemessen verzögert werden. Durch besonders sorgfältige Überwachung von Produktion und Abfallentsorgung ist außerdem sicherzustellen, daß Rest- und Abfallstoffe nicht illegal entsorgt werden. Der Bundesumweltminister hat die Länder darauf insbesondere im Hinblick auf die kurzfristige Beendigung der Hohen-See-Verbrennung nochmals hingewiesen.

b) Internationale Maßnahmen

Auch im internationalen Bereich wurden die Beschlüsse der 2. INK von der Bundesregierung weiterverfolgt und deren Umsetzung dort vorangetrieben.

So wurde der Beschluß der 2. INK auf der Jahressitzung der Oslo-Kommission im Juni 1988 behandelt. Die Kommission faßte den einstimmigen Beschluß, die Verbrennung im gesamten Geltungsbereich des Oslo-Übereinkommens am 31. Dezember 1994 zu beenden.

Für die Nordseeanliegerstaaten wurde die auf der 2. INK beschlossene kontinuierliche Reduzierung mit einbezogen (zur Einrichtung einer Arbeitsgruppe auf der Jahressitzung 1989 vgl. zu C V 1 c).

Auf dem 11. Konsultativtreffen der Vertragsstaaten des weltweit geltenden Übereinkommens über die Verhütung der Meeresverschmutzung durch das Einbringen von Abfällen und anderen Stoffen (sog. London-Dumping-Übereinkommen) im Oktober 1988 bildete ebenfalls der Beschluß der 2. INK die Grundlage für einen einstimmigen Beschluß.

Es wurde eine Resolution angenommen, derzufolge bis zum 1. Januar 1991 Schritte zur drastischen Reduzierung der Verbrennung auf See zu unternehmen sind. 1992 soll die Verbrennung auf See aus wissenschaftlicher Sicht unter Einbeziehung von verfügbaren Alternativen an Land überprüft werden mit dem Ziel, sie zum 31. Dezember 1994 zu beenden.

Dieser Beschluß wurde auf dem 12. Konsultativtreffen im Oktober 1989 bestätigt.

Damit ist ein weiterer Beschlußteil (Nummer 24 a) umgesetzt, demgemäß die Verbrennung nicht von der Nordsee in andere Meeresgebiete außerhalb des Nordseeraumes verlagert werden darf. Jetzt gilt auch weltweit die Zielsetzung, die Verbrennung auf See bis 1991 drastisch zu reduzieren und nach Möglichkeit 1994 zu beenden.

## VI. Verschmutzung durch Schiffe

*Ministerbeschluß*

In den Nummern 25 bis 33 sind weitreichende Vereinbarungen zu diesem Thema getroffen worden.

Nummer 25 verlangt die Erklärung der Nordsee zum MARPOL-Sondergebiet für Schiffsmüll. Nummern 26 bis 28 dienen dem Ziel der Schaffung praktikabler und kostengünstiger Auffanganlagen in den Häfen. Die Beschlüsse in Nummern 29 und 30 fordern verstärkte internationale Zusammenarbeit u. a. zur Inkraftsetzung von MARPOL-Anlage V (Schiffsmüll).

Auch die Nummern 31 bis 33 enthalten die Verpflichtung zu internationalen Maßnahmen wie die Verbesserung der Qualitätsstandards für Schiffstreibstoffe.

*Umsetzung*

### 1. Inkrafttreten der MARPOL-Anlage V (Schiffsmüll)

Die MARPOL-Anlage V „Regeln zur Verhütung der Verschmutzung durch Schiffsmüll" ist am 31. Dezember 1988 weltweit in Kraft getreten, nicht nur — wie auf der 2. INK geplant — begrenzt auf die Nordsee. Das Überbordwerfen von Plastikabfällen, die den größten Teil des Mülls ausmachen, der an der deutschen Nordseeküste angespült wird, ist seitdem verboten. Andere hausmüllähnliche Abfälle dürfen dann nur noch in größerer Entfernung von der Küste eingebracht werden.

Wie groß das Müllproblem für die Nordsee war, läßt sich mit einigen Zahlen belegen, die in einem vom Umweltbundesamt vor Inkrafttreten der Anlage V geförderten Vorhaben ermittelt wurden. Danach wurden in einem Jahr auf einem 60 m langen Strandabschnitt von Helgoland 8 539 Müllteile (75 % Kunststoff) mit einem Gesamtgewicht von 1 360 kg eingesammelt.

Von dem Inkrafttreten der Anlage V kann daher eine wesentliche Verringerung des Mülleintrags erwartet werden.

### 2. Sondergebiet für Schiffsmüll

Der weitergehende Beschluß der 2. INK, bei der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (IMO) die für alle Mitgliedstaaten der weltweiten Organisation verbindliche Erklärung der Nordsee zum Sondergebiet für Schiffsmüll zu beantragen, wurde im September 1988 anläßlich der 26. Sitzung des Ausschusses für den Schutz der Meeresumwelt (MEPC) der IMO eingebracht.

Der Ausschuß stimmte dem Antrag der Nordseeanliegerstaaten im Grundsatz zu, die Nordsee hinsichtlich des Schiffsmülls gemäß Anlage V des MARPOL-Übereinkommens zum Sondergebiet zu erklären.

Der darüber hinaus erforderliche formelle MEPC-Beschluß wurde am 17. Oktober 1989 gefaßt. Die hierfür notwendige Sitzung des Ausschusses konnte auf Initiative der Bundesregierung vorgezogen werden, so daß die Sondergebietsregelung für die Nordsee am 18. Februar 1991 in Kraft treten wird. Die Schutzwürdigkeit der Nordsee ist damit erstmals weltweit anerkannt worden.

### 3. Entsorgung von Schiffsmüll

Bereits im Vorgriff auf die sich aus dem Inkrafttreten der Anlage V zum MARPOL-Übereinkommen ergebenden Verpflichtung für die Häfen, Auffanganlagen für Schiffsmüll zu schaffen, hat Bremen zum 1. September 1987 in seinen Häfen eine Regelung eingeführt, bei der jedes Schiff ein Entsorgungsentgelt für Schiffsmüll zu entrichten hat, unabhängig davon, ob das Schiff Müll abgibt oder nicht. Auf diese Weise wird den Schiffen der Anreiz genommen, sich der Abfälle zur Kostenersparnis auf See zu entledigen.

Die Maßnahmen in den anderen bundesdeutschen Häfen sind im einzelnen im Teil E „Maßnahmen der Bundesländer" wiedergegeben.

Um das Inkrafttreten der Anlage V möglichst schnell wirksam werden zu lassen, hat der IMO-Ausschuß für den Schutz der Meeresumwelt MEPC auf der bereits erwähnten 26. Tagung für die Behandlung von Schiffsmüll Richtlinien verabschiedet, die Rahmengrundsätze enthalten für die Ausbildung und Information der Seeleute, Methoden zur Verringerung und zur Lagerung des Mülls an Bord, Möglichkeiten zur Verringerung und Verbrennung des Mülls, Grundsätze für die Entsorgung im Hafen und Maßnahmen, um die Beachtung der Vorschriften durchzusetzen. Dabei wird klargestellt, daß Anlage V zwar erlaubt, Müll unter bestimmten Voraussetzungen auf See zu beseitigen, die Entsorgung im Hafen aber als vorrangig angesehen wird. Die Staaten werden deshalb aufgefordert, die Benutzung von Auffanganlagen weitestmöglich zu fördern.

### 4. Verbesserung der Auffanganlagen für Öl- und Chemikalienrückstände

Zur Umsetzung der Vereinbarungen über die Verbesserung der Auffanganlagen in den Häfen hat die Bundesregierung besondere Anstrengungen unternommen.

Anläßlich der Elbe-Minister-Konferenz am 27. Mai 1988 in Hamburg wurde zwischen den Umweltministern des Bundes und der Küstenländer Bremen, Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein Einvernehmen über ein Verwaltungsabkommen zur kostenlosen Entsorgung der Schiffe von Öl- und Chemikalienrückständen nach MARPOL-Anlagen I und II erzielt.

Der Bund beteiligt sich demnach seit dem 1. Juni 1988 an einem Demonstrationsvorhaben, mit dem eine kostenlose Entsorgung von Schiffen in den deutschen Häfen angeboten wird.

Dabei übernimmt der Bund für eine dreijährige Pilotphase bis zu 50 % der Kosten — höchstens jedoch 6,75 Mio. DM pro Jahr — für die Schiffsentsorgung.

Mit dem Demonstrationsvorhaben soll verhindert werden, daß Seeschiffe ihre Abfälle illegal ins Meer und insbesondere in die Nordsee ablassen.

Das Verwaltungsabkommen über das am 1. Juni 1988 angelaufene Demonstrationsvorhaben sieht 2 Phasen vor:

— In einer ersten Phase sind bis Ende Mai 1989 die bestehenden technischen und organisatorischen Entsorgungsstrukturen erprobt worden. Schwachstellen wurden analysiert und Verbesserungsvorschläge erarbeitet.

  Diese Phase wurde vom Umweltbundesamt unter Einschaltung von Gutachtern wissenschaftlich begleitet.

  Die bisher vorliegenden Erkenntnisse sind in einem Erfahrungsbericht dargestellt. Insbesondere folgende Aussagen erscheinen bedeutsam:

  = Der auf den Brennstoffverbrauch bezogene Anteil von zu entsorgenden ölhaltigen Rückständen aus dem Maschinenbereich wurde mit 1,9 bis 2,4 % ermittelt und liegt damit um ca. 100 % über den früheren Annahmen.

  = Die Analyse des Ist-Zustandes hat ein Mißverhältnis zwischen in der Region Bremen anfallenden Rückstandsmengen und den dort zur Verfügung stehenden Aufbereitungs- und Entsorgungskapazitäten aufgezeigt.

    Zusätzliche Investitionen werden in diesem Raum für erforderlich gehalten, um die Entsorgung zu optimieren.

Die abschließende Bilanz, wie der bisherige Verlauf des Demonstrationsvorhabens zu beurteilen ist, wird vom Umweltbundesamt z. Z. erarbeitet.

— In der zweiten Phase ab 1. Juni 1989 sollen nach dem Verwaltungsabkommen insbesondere Investitionen zur Verbesserung der Entsorgungsstruktur gefördert werden.

Hierzu muß das „Konzept zur Schiffsentsorgung" fortgeschrieben werden. Für die Fortschreibung müssen die Küstenländer die geplanten Investitionen für Entsorgungsanlagen dem Koordinierungsausschuß zuleiten und ein gemeinsames Investitionskonzept erarbeiten. Die Federführung obliegt der Freien und Hansestadt Hamburg.

Vor dem Hintergrund der zeitlich und der Höhe nach begrenzten haushaltsmäßigen Ermächtigung für eine Förderung der Schiffsentsorgung nach MARPOL aus Mitteln des Haushaltes des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit ist eine entsprechende Initiative der Küstenländer dringend geboten, damit eine Förderung von Investitionen im Rahmen des Demonstrationsvorhabens überhaupt noch in Betracht kommen kann.

Ziel des Demonstrationsvorhabens ist die Schaffung einer dauerhaften Entsorgungsstruktur, die sowohl dem Verursacherprinzip Rechnung trägt als auch die Reeder von zurechenbaren Entsorgungskosten entlastet. Im Rahmen eines F+E-Vorhabens wird ein Gutachten über mögliche Finanzierungsmodelle gefertigt.

In seiner Entschließung vom 17. März 1989 (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. C 96/235 vom 7. April 1989) hat das Europäische Parlament u. a. eine Gebührenfreiheit für die Benutzung der Entsorgungseinrichtungen durch Schiffe gefordert. Dabei soll im Hinblick auf internationale Konkurrenz im Seeverkehr einheitlich festgelegt werden, welcher Anteil der Kosten als Bestandteil der von den Schiffen zu entrichtenden Hafengebühren auf die Verursacher abgewälzt werden kann und welcher Anteil von der Allgemeinheit übernommen werden muß.

## 5. Maßnahmen zur Verringerung der Meeresverschmutzung durch Öl

Bezüglich der Verschmutzung durch Öl befaßte sich der IMO-Ausschuß für den Schutz der Meeresumwelt (MEPC) auf seiner 26. Tagung 1988 schwerpunktmäßig mit Vorschlägen der Bundesrepublik Deutschland für zusätzliche Maßnahmen, um das unerlaubte Einleiten von Ölschlamm (Sludge) zu verhüten, der bei der Schwerölaufbereitung an Bord entsteht. Zur erneuten Verdeutlichung der Problematik stellte die deutsche Delegation eine Studie über die Ölerfassung an der deutschen Nordseeküste vor. Danach stammen 92 % aller gefundenen Ölrückstände von Schiffstreibstoffen. Nach sehr intensiven Erörterungen einigte sich der Ausschuß darauf, Anlage I des MARPOL-Übereinkommens mit dem Ziel zu ergänzen, daß die Rohrleitungen auf den Schiffen zu und von den Tanks für Ölschlamm neben dem genormten Abflußanschluß keine direkte Außenbordverbindung haben sollen. Ergänzend beschloß der Ausschuß auf seiner 27. Tagung 1989 Grundsätze für Kapazität und Konstruktion der Ölschlammtanks.

Zur Verbesserung der Qualitätsstandards von Schiffstreibstoffen kam der Ausschuß überein, mit der Internationalen Organisation für Normung (ISO) zusammenzuarbeiten.

Hierbei sollen im Rahmen einer Bestandsaufnahme neben den schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schwefeldioxid-Emissionen der Anfall von Ölschlamm und die Belastung durch umweltgefährdende Additive zu den Schiffstreibstoffen berücksichtigt werden.

## 6. Zusammenarbeit und Sicherheit

Im Rahmen der Vereinbarung über die Hafenstaatkontrolle haben die dieser Vereinbarung angehörenden Schiffahrtsverwaltungen von 14 westeuropäischen Staaten auf ihrer Sitzung im Mai 1988 beschlossen, die Zusammenarbeit bei Meldungen über vermutete Meeresverschmutzungen zu intensivieren. Dabei soll insbesondere eine Koordinierung mit den Aktivitäten der Luftüberwachung im Rahmen des Bonn-Abkommens erreicht werden.

Die Bundesregierung arbeitet in der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (IMO) an hervorragender Stelle und mit hohem Personal- und Sachaufwand bei der ständigen Weiterentwicklung der internationalen Regelungen zur Sicherheit des Schiffsverkehrs mit.

Die Sicherheit des Transports gefährlicher Güter hat dabei besonderes Gewicht.

Die Arbeiten können mit Aussicht auf Erfolg nur international im Rahmen der IMO weiterbetrieben werden. Bilaterale Initiativen scheiden aus. Insbesondere auch deshalb, weil alle wichtigen seeschiffahrtstreibenden Nationen wie die Bundesrepublik Deutschland bei der IMO für den Bereich „Transport gefährlicher Güter mit Seeschiffen" mitarbeiten. Dies gilt für alle europäischen Länder innerhalb und außerhalb der EG.

Bund und Küstenländer beabsichtigen, die Zusammenarbeit bei der Bekämpfung von Meeresverschmutzungen zu erweitern und zu verbessern.

So soll das 1975 über die gemeinsame Bekämpfung von Ölverschmutzungen abgeschlossene Verwaltungsabkommen auf andere Schadstoffe als Öl erweitert und die gemeinsamen Organisationsstrukturen mit dem Ziel einer Zentralisierung verbessert werden. Der Entwurf eines neuen Verwaltungsabkommens ist von einer Bund/Länder-Arbeitsgruppe inzwischen vorgelegt worden.

Bisher wurden seit 1980 mit einem Investitionsvolumen von rd. 150 Mio. DM zahlreiche Fahrzeuge und Geräte zur Bekämpfung von Ölverschmutzungen beschafft (vgl. Einzelheiten u. a. in dem Bericht der Bundesregierung an den Deutschen Bundestag zur Vorbereitung der 2. INK, Drucksache 11/878 vom 2. Oktober 1987, S. 18, Nr. 6).

### 7. Haftung und Entschädigung für Verschmutzungen

Mit Gesetz vom 31. August 1988 (BGBl. II S. 705ff./ Bekanntmachung der Neufassung BGBl. II S. 824 bzw. 839) hat die Bundesrepublik Deutschland den Protokollen vom 25. Mai 1984 zur Änderung des Internationalen Übereinkommens von 1969 über die zivilrechtliche Haftung für Ölverschmutzungsschäden und zur Änderung des Internationalen Übereinkommens von 1971 über die Errichtung eines Internationalen Fonds zur Entschädigung für Ölverschmutzungsschäden zugestimmt.

Mit den Änderungen der Übereinkommen wird der Schadensausgleich bei durch Seeschiffe verursachten Ölverschmutzungsschäden verbessert.

So wird der Haftungshöchstbetrag um das drei- bis vierfache heraufgesetzt.

Weiterhin erfaßt das Übereinkommen grundsätzlich nunmehr auch ein im Schadensfall leer fahrendes, aber zur Ölbeförderung konstruiertes Schiff, da dieses bei einer Tankreinigung infolge des Schmutzwassers oder des Bunkeröls ebenfalls erhebliche Schäden verursachen kann. Eine weitere Änderung des Übereinkommens betrifft den für die Schadenshaftung maßgeblichen Begriff des „Ereignisses". Zukünftig gilt als Ereignis nicht nur ein bereits eingetretener Ölverschmutzungsschaden, sondern auch eine schwer und unmittelbar drohende Gefahr, daß ein derartiger Verschmutzungsschaden eintritt. Schließlich wird der geographische Anwendungsbereich des Haftungsübereinkommens über das Hoheitsgebiet und das Küstenmeer eines Vertragsstaates ausgedehnt und erfaßt nun auch die in Übereinstimmung mit dem Völkerrecht eingerichtete Wirtschaftszone eines Vertragsstaates.

### 8. Internationales Bergungsübereinkommen

Am 28. April 1989 haben sich die Vertreter von 66 Staaten auf der „Internationalen Konferenz über Bergung" auf ein neues Bergungsübereinkommen geeinigt.

Das bisher geltende Recht datiert aus dem Jahre 1910. Es regelt — international vereinheitlicht — die Rechte und Pflichten der Beteiligten bei der Bergung von Schiffen und Schiffsladungen, die in Gefahr geraten sind. Sein Schwachpunkt besteht darin, daß es keine Regeln enthält, die den heute unverzichtbaren Zusammenhang zwischen Bergungsmaßnahmen und Umweltschutz herstellen. Insbesondere können Bergungsunternehmen heute nur dann eine Vergütung beanspruchen, wenn ihr Einsatz erfolgreich war.

Diesem Mangel hilft das neue Bergungsübereinkommen ab:

Es verpflichtet die an einer Bergung beteiligten Unternehmen, alles zu unternehmen, um im Rahmen der Bergungsmaßnahmen drohende Schäden für die Umwelt abzuwenden. Das Übereinkommen sieht ferner eine Mindestvergütung für den Fall vor, daß sich Bergungsmaßnahmen auf ein Schiff beziehen, von dem oder von dessen Ladung eine wesentliche Gefahr für die Umwelt ausgeht. Dadurch soll vor allem für die professionellen Bergungsunternehmen ein finanzieller Anreiz geschaffen werden, im Interesse des Umweltschutzes auch dann eine Bergung zu versuchen, wenn die Erfolgsaussichten in bezug auf Schiff und Ladung eher gering sind oder wenn sich das Bergungsunternehmen bei einem Bergungsversuch erheblichen eigenen Risiken ausgesetzt sieht.

## VII. Verringerung der Verschmutzung durch Offshore-Einrichtungen

*Ministerbeschluß*

Die Verringerung des Eintrags von Bohrplattformen in das Meer ist Gegenstand der Vereinbarungen in Nummern 34 bis 38, die sich vorwiegend an die Paris-Kommission wenden.

*Umsetzung*

Die Paris-Kommission bemüht sich gegenwärtig um eine Lösung der an sie herangetragenen Fragen. Die Tätigkeit von Arbeitsgruppen ist vor allem auf eine Verringerung des Öleintrags durch Bohrspülung und Bohrklein, eine Einschränkung der Verwendung von Chemikalien sowie auf eine Verbesserung der Überwachungs- und Berichterstattungsprogramme gerichtet. Hierbei sind zahlreiche Einzelheiten zu klären. Die Bundesregierung setzt sich für einen zügigen Fortgang der Arbeiten ein und forciert das Tempo durch verschiedene Vorschläge für Ministerbeschlüsse der 3. INK (vgl. unten zu D VII).

## VIII. Reduzierung der Ableitungen und Beseitigung radioaktiver Abfallstoffe

*Ministerbeschluß*

In Nummern 39 bis 42 sind Maßnahmen zur weiteren Verringerung radioaktiver Emissionen vereinbart.

*Umsetzung*

### 1. Radioaktive Abfälle

Für die Bundesregierung steht die Frage der Beseitigung radioaktiver Abfälle im Meer nicht zur Diskussion. Sie hat sich im Jahre 1983 zusammen mit anderen Vertragsstaaten der Londoner Dumping-Konvention freiwillig einem Moratorium unterworfen, nach dem auf das Einbringen radioaktiver Abfälle ins Meer verzichtet wird. 1985 ist mit der Stimme der Bundesrepublik Deutschland dieses Moratorium auf unbestimmte Zeit verlängert worden.

### 2. Radioaktive Ableitungen

Die Bundesregierung hat seit jeher bei der Begrenzung radioaktiver Emissionen aus kerntechnischen Anlagen strengste Maßstäbe angelegt und auf strikte Anwendung des Minimierungsgebotes geachtet. Dies hat dazu geführt, daß der Eintrag radioaktiver Stoffe aus diesen Anlagen über die Flüsse in die Nordsee völlig unbedeutend ist. Die Kontamination der Nordsee mit künstlichen Radionukliden ist hingegen in erster Linie auf die Ableitungen der Wiederaufarbeitungsanlagen in La Hague und Sellafield zurückzuführen.

Das Thema der Minimierung von Ableitungen hat die Paris-Kommission bei der 11. Sitzung vom 19. bis 22. Juni 1989 erneut beraten. Dabei hat sie frühere Beschlüsse zur Anwendung der best verfügbaren Rückhaltetechnologien konkretisiert. Weiterhin hat sie unter Bezug auf die Ministerdeklaration der 2. INK die Anwendung des Vorsorgeprinzips und die Reduzierung der Emissionen selbst dann empfohlen, wenn kein wissenschaftlicher Beleg für einen kausalen Zusammenhang zwischen Emissionen und möglichen Auswirkungen vorliegt.

## IX. Wattenmeer

*Ministerbeschluß*

Der verbesserte Schutz des Wattenmeeres ist Gegenstand der Vereinbarungen der Nummern 43 bis 45 und des Anhanges F.

*Umsetzung*

Das Wattenmeer ist in seiner Gesamtheit als ökologische Einheit zu verstehen. Maßnahmen zum Schutz des Wattenmeeres werden deshalb seit langem zwischen den 3 Wattenmeerstaaten Dänemark, Niederlande und Bundesrepublik Deutschland koordiniert. Am 17. November 1988 haben in Bonn unter deutscher Präsidentschaft die fünften trilateralen deutsch-dänisch-niederländischen Regierungsgespräche zum Schutz des Wattenmeeres stattgefunden.

Dabei sind insbesondere die folgenden Vereinbarungen getroffen worden:

— Für das seit mehreren Jahren zwischen den Regierungen verhandelte Regionalabkommen zum Schutz der Seehunde ist hinsichtlich aller bis dahin offenen Fragen Einvernehmen erzielt worden. Damit ist der Weg frei für einen wichtigen Schritt zur Erhaltung dieser aufgrund der aktuellen Ereignisse des Jahres 1988 besonders schutzbedürftigen Tierart.

  Die sprachliche, vertragsförmliche und rechtsförmliche Prüfung des Abkommensentwurfs ist abgeschlossen. Es ist vorgesehen, das Abkommen baldmöglichst zu unterzeichnen.

— Zur bestmöglichen Unterstützung des Wiederaufbaus der Seehundpopulation wurde ein Aktionsprogramm verabschiedet. Das Programm sieht zur Wiederherstellung einer günstigen Erhaltungssituation der Seehunde trilaterale Maßnahmen, insbesondere in den Bereichen Forschung sowie Schutz und Erhaltung der Seehunde, vor. Im Rahmen des Aktionsprogramms sind insbesondere die folgenden Maßnahmen ergriffen worden:

  = Erstellung einer Übersicht über laufende Seehund-Forschungsprojekte in Deutschland, Dänemark und den Niederlanden.

  = Verschiedene Konferenzen über Ursachen des Seehundsterbens und die Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen zu diesem Komplex.

  = Antrag an die EG zur Unterstützung eines trilateralen Forschungsprojekts über Populationsentwicklung und Wanderungsverhalten der Seehunde.

  = Intensivierung und Koordinierung der Überwachungsflüge.

  = Regelmäßiger Informationsaustausch zwischen allen zuständigen Institutionen; Erstellung einer Aufklärungs- und Informationsbroschüre.

— Zur umfassenden Erfüllung der Verpflichtungen aus internationalen rechtlichen Regelungen des Naturschutzes ist ein Katalog verabschiedet worden. U. a. ist vorgesehen, diejenigen Teile des Wattenmeeres zur Liste der Feuchtgebiete internationaler Bedeutung (Ramsar) anzumelden, für die dies bisher noch nicht erfolgt ist. Ferner wurde beschlossen, die bestehenden unterschiedlichen Naturschutzregelungen zu analysieren, um auf dieser Grundlage über geeignete Maßnahmen für einen umfassenden Schutz des Wattenmeeres insgesamt zu entscheiden. .

  Besondere Beachtung verdient in diesem Zusammenhang die Überwachung der Schutzgebiete durch qualifiziertes Personal.

  Eine trilaterale deutsch-dänisch-niederländische Arbeitsgruppe ist beauftragt, einen Entwurf für ein umfassendes Monitoring-Programm für das gesamte Wattenmeer zu erstellen.

— Im Hinblick auf die Vorbereitungen der 3. INK werden die 3 Wattenmeerstaaten wiederum eng zusammenwirken und eine gemeinsame Stellungnahme erarbeiten, die die nach der 2. INK ergriffenen Maßnahmen, soweit sie das Wattenmeer betreffen, bewertet und Ansatzpunkte für weitere zum Schutz des Wattenmeers notwendige Maßnahmen liefert.

  Der Entwurf dieser gemeinsamen Stellungnahme liegt dem Sekretariat zur Vorbereitung der 3. INK vor.

Außerdem haben die 3 Wattenmeerstaaten Möglichkeiten für die weitere Intensivierung der Zusammenarbeit im Bereich der Forschung, der Umweltbeobachtung und der praktischen Naturschutzmaßnahmen im Wattenmeer erörtert. Ferner wurde von jedem der 3 Wattenmeerstaaten ein umfassender nationaler Bericht vorgelegt, der die Entwicklungen im Watten-

meer seit den letzten Regierungsgesprächen (Den Haag 1985) widerspiegelt.

Für die Erforschung der Ursachen des Seehundsterbens wurden vom Bundesumweltministerium bisher ca. 2,2 Mio. DM bereit- bzw. in Aussicht gestellt. Zunächst wurden breit angelegte, orientierende Untersuchungen gefördert. Mittlerweile liegt das Schwergewicht auf virologischen Untersuchungen sowie auf Untersuchungen der stofflichen Belastung der Seehunde.

Die Bundesregierung erarbeitet seit 1986 zusammen mit den Landesregierungen von Niedersachsen und Schleswig-Holstein ein umfassendes, fachübergreifendes Programm für die Ökosystemforschung im Wattenmeer.

Zur Durchführung der jeweiligen Teilvorhaben sind im Umweltforschungsplan des Bundesumweltministers Forschungsmittel in Höhe von vorerst rd. 11,6 Mio. DM für eine Projektlaufzeit bis 1993 bereitgestellt bzw. in Aussicht gestellt worden.

Mit diesem Projekt wird entscheidend dazu beigetragen, daß die multikausalen Zusammenhänge und die künftige Entwicklung des Ökosystems Wattenmeer besser erkannt werden. Hiermit sollen Maßnahmen zum Schutz oder zur Verbesserung der Situation des Wattenmeeres gezielt angesetzt und der zur Verfügung stehende Zeithorizont für die Durchführung entsprechender Maßnahmen aufgezeigt werden.

## X. Luftüberwachung

*Ministerbeschluß*

In Nummern 46 bis 50 wird die Notwendigkeit der Verbesserung der nationalen und internationalen Luftüberwachung betont.

In einer am Rande der 3. INK durch Belgien, Dänemark, Bundesrepublik Deutschland und den Niederlanden unterzeichnete Erklärung verpflichteten sich die Unterzeichnerstaaten, im Jahre 1988 eine detaillierte Vereinbarung über verbesserte grenzüberschreitende Luftüberwachung abzuschließen.

*Umsetzung*

### 1. Verbesserung der Überwachung im nationalen Bereich

Das jetzige Luftüberwachungssystem zur Erkennung von Ölverschmutzungen wurde Anfang 1986 eingeführt. Die für die Sensoren-Ausrüstung der beiden Flugzeuge entstandenen Kosten (ca. 10 Mio. DM) wurden je zur Hälfte vom Bund und den Küstenländern getragen. Kosten für Betrieb und Unterhaltung trägt der Bundesminister der Verteidigung. Die Betriebserwartung für dieses System liegt bei fünf bis zehn Jahren.

Die bisherigen Einsätze und Ergebnisse der Luftüberwachung mit diesem System zeigen, daß sowohl flächen- als auch mengenmäßig das beobachtete Verschmutzungsausmaß mit Intensivierung der Flugüberwachung abgenommen hat. Die Anzahl der pro Flugstunde im Mittel festgestellten Ölverschmutzungen hat sich von 1,6 seit Beginn der Flugüberwachung (1983; zunächst in Zusammenarbeit mit niederländischen Systemen) bis heute (erstes Halbjahr 1989) auf 0,2 reduziert. Die Erwartung der abschreckenden Wirkung des Luftüberwachungssystems hat sich damit in vollem Umfang bestätigt. Die nachstehenden Ergebnisse zeigen aber auch, daß auf eine intensive Fortsetzung der Luftüberwachung insbesondere im Hinblick auf Maßnahmen der Strafverfolgungsbehörden nicht verzichtet werden kann:

| | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 (1. Halbjahr) |
|---|---|---|---|---|
| — Anzahl der Flugstunden über See mit DO 28 | 478 | 532 | 614 | 306 |
| — Anzahl der festgestellten Gewässerverunreinigungen | 119 | 138 | 87 | 70 |
| — Identifizierte Verursacher von Meeresverschmutzungen | 9 | 7 | 14 | 8 |

Das vorhandene System soll durch ein verbessertes System der 2. Generation ersetzt werden. Die Hauptmerkmale der angestrebten Verbesserungen sind:

- Verwendung eines leistungsstärkeren Flugzeugs (DO 228),
- Erkennung auch anderer Schadstoffe als Öl (z. B. Chemikalien) und von Algenentwicklungen,
- Klassifizierung von Schadstoffen,
- Erhöhung der jährlichen Flugstunden von 600 auf 1 000,
- Intensivierung der internationalen Zusammenarbeit.

Ein entsprechender Auftrag ist erteilt worden. Die Investitionskosten für die Beschaffung eines Flugzeuges einschließlich Ausrüstung mit elektronischen Sensoren belaufen sich auf ca. 36 Mio. DM. Ob — wie beim jetzigen System — ein zweites Luftfahrzeug erforderlich ist, wird nach einer etwa zweijährigen Erfahrungszeit zu entscheiden sein. Die Betriebs- und Unterhaltungskosten werden bei 1 000 Flugstunden pro Jahr mit jährlich 5 Mio. DM veranschlagt.

Im Rahmen des Systems der 2. Generation werden zusätzliche Sensoren (Laserfluorosensor, Mikrowellenradimeter) entwickelt, die vom Bund mit einem Kostenaufwand von ca. 9 Mio. DM gefördert werden.

Wegen der noch nicht abgeschlossenen Entwicklung der neuen Sensoren erfolgt die Inbetriebnahme des Systems in 2 Phasen. Phase 1 — Ausrüstung mit den vorhandenen Sensoren einschließlich Bild- und Datenübertragung zu einer Bodenstation — Ende 1990. Phase 2 — Zusatzausrüstung mit den neuen Sensoren — voraussichtlich im Frühjahr 1992.

Die Luftüberwachung kann jedoch nur dann effektiv genutzt werden, wenn bei erkannten Ölverschmutzungen mit polizeilichen Vollzugsmitteln (Booten, Hubschraubern) unverzüglich die zur erfolgreichen Strafverfolgung erforderlichen Beweise erhoben werden.

Es ist auch hier festzustellen, daß die Zusammenarbeit der am Meeresumweltschutz beteiligten Vollzugsorgane sich aufgrund der organisatorischen Maßnahmen bewährt hat. Die Übertragung schiffahrtspolizeilicher Vollzugsaufgaben auch auf den Bundesgrenzschutz und die Zollverwaltung im Bereich der Hohen See war sinnvoll, um zu einer Bündelung aller ohnehin dort tätigen Vollzugsorgane zu gelangen und diese Vollzugskräfte für Überwachungsaufgaben mit heranzuziehen. So haben z. B. Bundesgrenzschutz und Zollverwaltung zugleich unter Wahrnehmung ihrer originären Aufgaben 1987 insgesamt ca. 128 000 Seemeilen und 1988 insgesamt ca. 163 400 Seemeilen mit ihren Fahrzeugen zurückgelegt.

Aus haushaltsrechtlichen Überlegungen ist die jetzige Lösung für den Bund im Hinblick auf Sach- und Personalmittel als günstigste Lösung anzusehen. Eine Neuordnung und Konzentration der Überwachungstätigkeit im Umweltbereich ist nicht erforderlich. In technischer Hinsicht ist folgende Verbesserung vorgesehen:

Der Bundesgrenzschutz hat im Mai 1989 ein voll nordseetaugliches Patrouillenboot in Dienst gestellt, das auch bei extremen Witterungsbedingungen außerhalb der Küstengewässer eingesetzt werden kann. Es wird z. Z. vom Bundesgrenzschutz erprobt. Nach Abschluß der Erprobung Mitte 1991 wird das Patrouillenboot „Bredstedt" die schiffahrtspolizeiliche Überwachung der Nordsee verstärken. Eine weitere Verbesserung der Strafverfolgung wird davon erwartet.

Verstöße gegen Umweltbestimmungen werden durch die zuständigen Behörden des Bundes und der Länder verfolgt. Bei strafbarem Verhalten erfolgt Weitergabe der Ermittlungsgrundlagen an die zuständige Staatsanwaltschaft. Es wird die Einführung eines einheitlichen Bußgeldkatalogs in allen Küstenländern gefordert. Hierzu hat die 29. Umwelt-Minister-Konferenz (UMK) am 3./4. Dezember 1987 in Berlin einen Muster-Bußgeldkatalog verabschiedet.

Für die Verfolgung von Meeresverunreinigungen bzw. das Einleiten von gefährlichen Stoffen in die Hohe See oder das Küstengewässer enthalten die §§ 324, 326, 330, 330 a StGB grundsätzlich Sanktionsmöglichkeiten. Die Bundesrepublik Deutschland gehört im internationalen Vergleich zu den Staaten mit den schärfsten Strafandrohungen. In der Praxis werden bisher allerdings in der Regel nur Geldstrafen verhängt; Freiheitsstrafen sind die Ausnahme. Dies liegt wohl vor allem daran, daß die Beschuldigten in der Regel Ersttäter sind und die zur Verurteilung gelangten Fälle in den meisten Fällen nicht besonders schwerwiegend waren. Bei der Geldstrafe ist in den achtziger Jahren eine Zunahme des Anteils höherer Tagessätze zu beobachten; in der Praxis wird bisher allerdings zu wenig von dem Rechtsinstitut des Verfalls zur Abschöpfung von Vermögensvorteilen aus Umweltstraftaten Gebrauch gemacht.

Für den Bereich des Umweltstrafrechts hat der Bundesminister der Justiz einen Referentenentwurf vorgelegt, der zur Zeit innerhalb der Bundesregierung erörtert wird.

### 2. Verbesserung der Überwachung im internationalen Bereich

Die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Luftüberwachung wurde weiter verstärkt. Auf der Konferenz der Vertragsparteien des Bonn-Übereinkommens im September 1989 in Bonn wurde einstimmig beschlossen, zusätzlich zur Bekämpfung die Überwachung in das Abkommen einzubeziehen. Die Niederlande als federführender Vertragsstaat stellen Flugüberwachungspläne auf, in denen nationale und grenzüberschreitende Flüge koordiniert werden. Auch Dänemark hat seit Juni 1989 ein Luftüberwachungssystem eingerichtet. Ein gleichzeitig abgeschlossenes bilaterales Abkommen mit der Bundesrepublik Deutschland stellt sicher, daß die Flugpläne optimal aufeinander abgestimmt werden und die Ergebnisse bei den Ländern zur Verfügung stehen. Ein entsprechendes Abkommen mit den Niederlanden steht vor dem Abschluß; in der Praxis wird schon nach dem zu erwartenden Abkommen verfahren.

Darüber hinaus soll die Zusammenarbeit mit den Vertragsstaaten des Übereinkommens über die Hafenstaatkontrolle (Memorandum of Understanding on Port State Control) verbessert werden.

Anläßlich der 14. Sitzung der Hafenstaatkontrolle im Mai 1989 in Lissabon wurde beschlossen, daß fortan die Systeme der Vereinbarung über die Hafenstaatkontrolle und des Bonn-Übereinkommens verknüpft werden. Das effektive Kommunikationsnetz der Staaten der Hafenstaatkontrolle ermöglicht es, grenzüberschreitende Strafverfolgungs- und Beweissicherungsmaßnahmen zu ergreifen.

Der Vereinbarung über die Hafenstaatkontrolle gehören derzeit 14 europäische Staaten an. Sie haben sich 1982 in Paris verpflichtet, fremdflaggige Schiffe in ihren Häfen verstärkt und nach einheitlichen Maßstäben zu kontrollieren. Die Kontrolle der Einhaltung von Umweltschutzbestimmungen steht dabei im Vordergrund.

## XI. Erweiterung wissenschaftlicher Kenntnisse und Erkenntnisse

*Ministerbeschluß*

Die Nummern 51 bis 54 enthalten vor allem Aufforderungen an die zuständigen Organisationen, die Voraussetzungen für die Erweiterung wissenschaftlicher Kenntnisse und Erkenntnisse zu schaffen.

*Umsetzung*

Die Aufwendungen des Bundes auf dem Gebiet der Meeresforschung (ohne Meerestechnik und Polarforschung) haben seit 1988 jährlich ca. 215 Mio. DM betragen. Mit diesen Mitteln werden Untersuchungen zur weltweiten Schadstoffbelastung der Meere sowie zu Klimaveränderungen und deren Auswirkungen gefördert. Andere Schwerpunkte sind Forschungen zur marinen Zukunftstechnologie sowie zur Versorgung mit Rohstoffen und Nahrungsmitteln aus dem Meer.

Die Bundesrepublik Deutschland ist bestrebt, im Verbund mit der Europäischen Gemeinschaft die Einschätzung der ökologischen Situation der europäischen Meere mit Hilfe neu zu entwickelnder Instrumente und Verfahren in EUROMAR-Projekten zu aktualisieren. EUROMAR-Projekte sind EUREKA-Vorhaben von Meereswissenschaftlern und der Industrie unter Mitwirkung des Bundesministeriums für Forschung und Technologie. Zielsetzung ist die ausgewogene Nutzung mariner Ressourcen, um gesunde marine Umweltbedingungen für die Funktionsfähigkeit der Biosphäre zu erhalten. Zwischen den zwölf gegenwärtig an EUROMAR beteiligten Partnerländern Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Italien, den Niederlanden, Norwegen, Schweden, Spanien, Türkei, Bundesrepublik Deutschland sowie der EG besteht eine enge Zusammenarbeit. Das internationale EUROMAR-Sekretariat wurde 1986 am Alfred-Wegener-Institut in Bremerhaven eingerichtet.

Ein weiteres EG-Programm für Meereswissenschaften und -technologien wird 1990 aufgelegt. Bei dem mit MAST abgekürzten Programm (Marine Science and Technology) handelt es sich um ein Dreijahres-Programm mit einem geplanten Budget von 50 Mio. ECU. Ziel des Programms ist es, zur Erstellung einer wissenschaftlichen und technologischen Basis für die Erforschung, Nutzung und Bewirtschaftung sowie zum Schutz der europäischen Küstengewässer und regionaler Meeresgebiete beizutragen.

Für die ökologische Meeresforschung in Nord- und Ostsee, deren Ziel es ist, durch interdisziplinäre Forschung über ökologische Zusammenhänge Schädigungen und Schädigungsmöglichkeiten zu erkennen und damit eine wissenschaftliche Grundlage für Vorschläge zum Schutz vor möglichen Schäden oder zur Schadensbehebung zu schaffen, werden jährlich ca. 45 Mio. DM bereitgestellt. Davon stehen ca. 16 Mio. DM jährlich für ökologische Untersuchungen des Wattenmeeres zur Verfügung.

Die Mittel sind in der mittelfristigen Finanzplanung des Bundes enthalten.

Der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat hierfür erhebliche Mittel bereitgestellt. Für das BMU-Forschungspaket „Umweltbelastung/Ökosystemforschung Wattenmeer", das ein Bündel unterschiedlichster, aufeinander bezogener und koordinierter Teilvorhaben in den Wattenmeergebieten von Schleswig-Holstein und Niedersachsen beinhaltet, sind von den beiden Ländern und dem Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 25 Mio. DM für einen Zeitraum von vier bis fünf Jahren veranschlagt.

Ein wesentlicher Schritt zur Umsetzung der Ziele einer ökologischen Meeresforschung ist mit der Installierung des langfristig angelegten Verbundvorhabens „Ökosystemforschung Wattenmeer" getan worden. Im Sinne angewandter und praxisorientierter Ökosystemforschung wurde vom Umweltbundesamt gemeinsam mit den Nationalparkverwaltungen der Länder Niedersachsen und Schleswig-Holstein seit 1986 in mehreren Vorstudien die methodische Basis erarbeitet und die prinzipielle Machbarkeit einer Wattenmeer-Ökosystemforschung geprüft. Das Vorhaben, dessen Hauptphase Mitte 1989 begann, hat folgende Zielsetzungen:

- Die Erlangung eines grundlegenden Verständnisses der Funktionsweise des Systems Natur—Mensch im Wattenmeer, insbesondere um für die Lösung zukünftiger Umweltprobleme, die heute noch nicht bekannt sind, gerüstet zu sein.
- Die frühzeitige Bereitstellung von Kenntnissen, die zur Lösung bzw. Entschärfung von aktuellen Umweltproblemen im Wattenmeer benötigt werden.
- Die Erarbeitung von Bewertungskriterien sowie Bereitstellung von Instrumentarien, die zur Verwirklichung der langfristigen Schutz-, Planungs- und Überwachungsaufgaben des Nationalparkamtes in Tönning notwendig sind.

Zur Schaffung der notwendigen Voraussetzungen für die Erweiterung wissenschaftlicher Kenntnisse und Erkenntnisse in den zuständigen Organisationen wurde am 20./21. Juni 1988 auf der 10. Gemeinsamen Sitzung der Kommissionen von Oslo und Paris (OSPARCOM) in Lissabon die Einrichtung einer Arbeitsgruppe Nordsee (North Sea Task Force) mit folgenden Aufgaben beschlossen:

- Festlegung des Gebietes und Umfanges einer regionalen Bewertung, die das Gebiet der Nordsee abdeckt (Qualitätszustandsbericht/Quality Status Report = QSR);
- Entscheidungen über Meßanforderungen, einschließlich neuer Aktivitäten und Untersuchungen, die notwendig sind, um für die Bewertung und für bestimmte Abstimmungs- und Qualitätskontrollprogramme, die ihrerseits für neue und bestehende Aktivitäten notwendig sind, notwendige Daten zu sammeln, sowie die Überwachung der Durchführung und Leitung dieser Aktivitäten;
- Beratung bei den Aufgaben, die von den zuständigen OSPARCOM- oder ICES (Internationaler Rat

für Meeresforschung)-Arbeitsgruppen durchgeführt werden müssen und die Überwachung ihrer Leitung; solche Aufgaben werden z. B. die Zusammenstellung von Eingabedaten und die Bewertung ihrer Trends bei Schadstoffkonzentrationen sowie weitere relevante Aufgaben umfassen;

— Beratung über Forschung und weitere Ressourcen, die notwendig sind, um die bestimmten Untersuchungsarbeiten durchzuführen und darüber, wie sie am besten eingesetzt werden können, um die beste Zusammenarbeit und gemeinsamen Nutzen zu erzielen;

— Verabschiedung des endgültigen und ausführlichen Inhalts des regionalen Bewertungsberichtes, d. h. der interdisziplinären Prüfung des abgestimmten Berichtes.

Vorläufiges Hauptergebnis der von der North Sea Task Force bisher durchgeführten Arbeiten ist ein umfassendes Konzept zur Erledigung der folgenden fünf Aufgaben:

— Erstellung eines neuen Qualitätszustandsberichts für die Nordsee bis 1993

— international koordiniertes Nordsee-Monitoring

— international koordinierte Erstellung von mathematischen Modellen für die Nordsee

— international koordinierte Nordsee-Forschung

— besondere Vorhaben.

Bei der Umsetzung des Konzepts der North Sea Task Force wird die Erstellung des QSR als Hauptaufgabe angesehen. Die Ergebnisse aus der Erledigung der anderen vier Aufgaben sollen zur Erstellung des QSR verwendet werden. Der geplante Zeitpunkt der Fertigstellung des QSR bis 1993 entspricht der Schlußfolgerung der 2. INK, daß Einschätzungen des Nordsee-Zustands alle fünf Jahre nötig sind.

Das vorgesehene, international koordinierte Nordsee-Monitoring ist eng mit dem Joint Monitoring Programme der Joint Monitoring Group von OSPARCOM abgestimmt. Das Joint Monitoring Programme dient der Abschätzung von möglichen Gefahren für die menschliche Gesundheit, von Schäden an Lebewesen und Ökosystemen im Meer, des gegenwärtigen Standes der Meeresverschmutzung und der Wirksamkeit getroffener Maßnahmen.

Insbesondere der Überwachungszweck der Abschätzung des gegenwärtigen Standes der Meeresverschmutzung findet sich im vorgesehenen Monitoring der North Sea Task Force wieder. Das Joint Monitoring Programme ist aber auf küstennahe Seegebiete und Flußmündungen konzentriert. Hingegen wird das Monitoring der North Sea Task Force das Gesamtgebiet der Nordsee abdecken, wobei alle geeigneten Daten aus dem Joint Monitoring Programme mitverwertet werden sollen.

Auch beim Überwachungszweck der Abschätzung von Schäden an Lebewesen und Ökosystemen gibt es Gemeinsamkeiten. Allerdings sind wegen erheblicher methodischer Probleme, die in diesem Bereich in besonderem Maße auftreten, noch keine Verfahren verfügbar, welche nordseeweit Aussagekraft für Organismenzellen, Organismenarten oder Lebensgemeinschaften haben. Daher liegt ein Schwerpunkt der Arbeiten der Joint Monitoring Group schon seit einigen Jahren auf der Einführung entsprechender Verfahren. Hierbei wird ein nach Nationen arbeitsteiliger Einsatz von bereits vorhandenen oder neuen Methoden angestrebt, wodurch sich die erforderlichen speziellen Eignungsnachweise und anschließend möglicherweise geographisch ausgeweitete Anwendungen ergeben sollen.

Die North Sea Task Force hat diese Vorarbeiten der Joint Monitoring Group und die dabei gemachten Erfahrungen in vollem Umfang für ihre Planungen genutzt. Sie hat dabei zusätzlich auf Erkenntnisse zurückgegriffen, die kürzlich außerhalb der Joint Monitoring Group durch internationale Arbeitstreffen erzielt worden waren, und wird dies für demnächst zu erwartende Arbeitstreffen fortsetzen. Auch bei dieser Planung des Nordsee-Monitoring zur Abschätzung von Schäden an Lebewesen und Ökosystemen betont die North Sea Task Force eine möglichst breite Ausweitung der Verwendung von Methoden im Gesamtgebiet der Nordsee.

Insgesamt wurde das international koordinierte Nordsee-Monitoring der North Sea Task Force bereits in Einzelheiten für 1990 bis 1991 geplant.

Die international koordinierte Nordsee-Forschung zielt auf die Schließung von Wissenslücken auf den folgenden Gebieten ab:

— Ermittlung genauerer Eintragsdaten

— Umsetzungsvorgänge von Nährstoffen und ihr Zusammenhang mit außergewöhnlichen Algenblüten

— krankheitsverursachende Faktoren für Meeresorganismen

— Quellen und Verhalten von Schadstoffen

— kritische Belastung der Regionen der Nordsee mit Nähr- und Schadstoffen

— international vergleichbare Werte über die Vorkommen von Schadstoffen

— Ökosystem-Auswirkungen auf Nordsee-Organismen, insbesondere auf Robben

— Qualitätssicherung mathematischer Modelle

— andere besondere Probleme, z. B. Eintragsermittlung aus Flußmündungsgebieten in Küstengewässer oder die Bedeutung von Sedimentverlagerungen für den Transport von Schadstoffen.

Besondere Vorhaben, u. a. kurzfristige Berichterstattung, sind vor allem in Hinblick auf „sensitive Punkte" (sensitive issues) durchzuführen. Die North Sea Task Force unterscheidet dabei zwischen solchen sensitiven Punkten, derer sich die Öffentlichkeit bereits weitgehend bewußt ist, und solchen, die aufgrund neuer Erkenntnisse von wissenschaftlicher Seite besonders hervorzuheben sind.

Die North Sea Task Force wird zur 3. INK einen Bericht vorlegen.

Anläßlich der 3. Sitzung der Arbeitsgruppe Eintragsdaten Working Group on Input Data wurden im Januar 1988 in London die Ergebnisse einer vom Umweltbundesamt geförderten Pilotstudie zur Frage der Bilanzierung von Stoffeinträgen über Flüsse in die Nordsee vorgestellt. Am Beispiel der Elbe wurde die Methodik der Bilanzierung in das Konventionsgebiet der Oslo- und Paris-Kommissionen an der Süßwassergrenze der Tideelbe überprüft.

Im September 1989 wurden die Ergebnisse des vom Umweltbundesamt mit 2,4 Mio. DM geförderten Forschungsprojektes „Eutrophierung der Nord- und Ostsee" vorgestellt. Der vorgelegte Abschlußbericht mit dem Titel „Stickstoff, Phosphor, Plankton und Sauerstoffmangel in der Deutschen Bucht und in der Kieler Bucht" fußt auf Arbeiten in 22 Teilvorhaben sowie auf umfassenden Literaturstudien. Der Bericht kommt zu dem Schluß, daß es Eutrophierungserscheinungen in den offenen deutschen Küstengewässern gibt und legt dar, wie die Entwicklung in den vergangenen Jahrzehnten bis Mitte der 80er Jahre war.

Das Deutsche Hydrographische Institut (DHI) beteiligt sich an umfangreichen internationalen Ringversuchen zur Qualitätssicherung der Analytik für Nährstoffe und organische Schadstoffe. Das DHI wird auf der Grundlage eines mehrjährigen Forschungsprogramms seine Aktivitäten im Rahmen des Nordsee-Monitorings weiter optimieren.

Hinsichtlich des Stoffeintrags aus der Atmosphäre in die Nordsee sind durch Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes die Grundlagen für eine Beurteilung des Ist-Zustandes und für Szenarien bei Einsetzen europaweiter Minderungsmaßnahmen geschaffen worden. Mit dem modifizierten Transportmodell des EMEP-Programms (Co-operative programme for monitoring and evaluation of the long range transmission of air pollutants in Europe), das von der Wirtschafts-Kommission der Vereinten Nationen für Europa (ECE) für die internationale Zusammenarbeit im Bereich der Luftreinhaltung erarbeitet wurde, kann der Eintrag von Schwermetallen bei Vorliegen einer europaweiten Emissionsdatenbasis ermittelt werden. Das Verfahren ist für die Ermittlung des atmosphärischen Stoffeintrags in die Nordsee von der ATMOS-Gruppe der Paris-Kommission akzeptiert worden.

Gemäß der Anlage G, 4. (6) zur Ministererklärung sollen Lücken der Erkenntnisse z. B. über die Auswirkungen auf Meeresökosysteme, Indikatoren für biologische Veränderungen und Fischkrankheiten geschlossen werden. Zur Umsetzung der daraus resultierenden Erfordernisse hat das Umweltbundesamt in Zusammenarbeit mit den Ländern Schleswig-Holstein und Niedersachsen eine Arbeitsgruppe eingesetzt, die das aus sieben Teilvorhaben bestehende Forschungsprojekt „Fischkrankheiten im Wattenmeer" wissenschaftlich begleitet (Kosten: 2,1 Mio. DM).

Hinsichtlich der Auswirkungen von Stoffen auf Meeresökosysteme und Indikatororganismen sind die Arbeitsgruppen der Kommissionen der OSLO- und PARIS-Übereinkommen einen großen Schritt vorangekommen, so daß in Zukunft mit dem Anlaufen einer Pilotphase zum Biologischen Monitoring auf internationaler Ebene gerechnet werden kann. Die nationalen Aktivitäten hierzu werden — unter Einbindung der Biologischen Anstalt Helgoland in die „Fortschreibung der Grundlagen für ein biologisches Effektmonitoring in der Nordsee" — vom DHI koordiniert.

Die Meeresumwelt-Datenbank (MUDAB), die seit 1987 als externe UMPLIS-Faktendatenbank gemeinsam vom DHI und dem Umweltbundesamt betrieben wird, ist die nationale Sammelstelle für alle für die marine Umwelt in Nord- und Ostsee relevanten Daten. Über diese Datenbank werden in zunehmendem Maße auch die Aufgaben des internationalen Datenaustausches, besonders mit dem ICES und den Arbeitsgruppen der Übereinkommen von OSLO, PARIS und HELSINKI abgewickelt.

Hinsichtlich der geforderten verstärkten Beachtung der Wattenmeerproblematik wurde 1989 eine Schadstoffkartierung der Wattsedimente begonnen (Kosten ca. 1,3 Mio. DM). Die Untersuchungen werden eingebunden in das laufende vom Bund und den Ländern Schleswig-Holstein und Niedersachsen gemeinsam geförderte Verbundvorhaben „Sensitivitätskartierung Wattenmeer" (Kosten ca. 4 Mio. DM).

Bereits am 24./25. November 1987 fand in London eine Zusammenkunft der für den Einsatz staatlicher Forschungsschiffe zuständigen Vertreter aller Anrainerstaaten statt. Es wurde die bisher bestehende Zusammenarbeit einzelner Institute auf alle Staaten ausgedehnt.

Eine Unterrichtung über die beabsichtigten Forschungsfahrten wurde festgeschrieben. So wird die Möglichkeit einer Beteiligung und Koordinierung einschlägiger Forschungsvorhaben gewährleistet.

Der Erweiterung wissenschaftlicher Kenntnisse und Erkenntnisse diente auch das vom Bundesumweltminister anläßlich des Seehundsterbens und der Algenblüte veranstaltete Internationale Wissenschaftliche Symposium in Bonn am 23. und 24. Juni 1988.

Zur Erforschung der Ursachen des Seehundsterbens wurden ferner die unter IX beschriebenen Vorhaben eingeleitet.

Im Juni 1988 legte der Bundesminister für Forschung und Technologie die Abschlußberichte seiner Projekte: „Zirkulation und Schadstoffumsatz in der Nordsee (ZISCH)" und „Biogeochemie und Verteilung von Schwebstoffen in der Nordsee und im Bezug zur Fischereibiologie" vor. Diese Berichte enthalten neue Erkenntnisse und werden für die Fortschreibung des Gütezustandsberichtes der Nordsee von großer Bedeutung sein.

## XII. Nach der Konferenz durchzuführende Maßnahmen

*Ministerbeschluß*

Nummer 55 stellt sicher, daß 1990 in den Niederlanden eine 3. INK stattfinden wird, während Nummer 56 klarstellt, daß die entsprechenden finanziellen Mittel bereitgestellt werden müssen.

*Umsetzung*

Ein Schwerpunkt der 3. INK, die am 7./8. März 1990 in Den Haag/Niederlande stattfindet, ist die Überprüfung der von den Nordseeanrainerstaaten nach der 2. INK ins Werk gesetzten Arbeiten und Programme, die die Erreichung der in London beschlossenen Ziele zum Nordseeschutz sicherstellen sollen. Der Zustandsbericht wird in seinem Zahlenmaterial aktualisiert und wo möglich verbessert werden.

Die DDR, CSSR und die Schweiz haben auf Vorschlag der Bundesregierung bereits an den Vorbereitungssitzungen zur 3. INK teilgenommen. Die DDR und CSSR werden bei der 3. INK als Beobachter, die Schweiz als Vollmitglied vertreten sein.

Die innerdeutsche Zusammenarbeit im Hinblick auf die erforderliche Verringerung der Belastung der Elbe mit Schadstoffen wurde von der DDR aus formalen Gründen lange Zeit abgelehnt (Hinweise der DDR auf Lösung der Frage der Elbgrenze vor Eintritt in Sachgespräche).

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat sich in einer Arbeitsgruppe im Rahmen der Umweltvereinbarung zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Deutschen Demokratischen Republik vom 8. September 1987 um gemeinsame Aktionen auf dem Gebiet der Gewässeranalytik, der Gewässermeßprogramme und des Datenaustausches über Ergebnisse der Meßprogramme bemüht. Wichtiges Ziel ist ein gemeinsames Elbe-Meßprogramm.

Anläßlich des Besuchs des Kanzleramtsministers am 10. November 1988 in der DDR wurde vereinbart, in den ersten Monaten des Jahres 1989 die Gespräche über die Reinhaltung der Elbe fortzuführen mit dem Ziel, Maßnahmen zum Schutz dieses Gewässers zu erörtern und gegebenenfalls Regelungen zu treffen.

Auf der Grundlage der Umweltvereinbarung mit der DDR und der o. g. Absprache vom 10. November 1988 wurden die Expertengespräche zur Reinhaltung der Elbe am 30./31. März, am 31. Mai, 26. September und 9. November 1989 fortgesetzt, um im Einzugsgebiet der Nordsee Lösungen zu finden, die durch technische Maßnahmen bei ausgewählten Hauptverschmutzern zu spürbaren Verringerungen der Belastung der Elbe und damit der Nordsee mit Nähr- und Schadstoffen führen. Als Ergebnis der intensiven Experten- bzw. Beauftragtengespräche kam es am 6. Juli 1989 zur Unterzeichnung der Gemeinsamen Erklärung zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Deutschen Demokratischen Republik über die Durchführung von sechs Umweltschutzpilotprojekten. Drei dieser Pilotprojekte haben einen direkten Bezug zur Elbe. Bei ihrer Realisierung tritt eine Entlastung dieses Flusses und damit auch der Nordsee um jährlich ca. 6 t Quecksilber, ca. 100 t Chlorkohlenwasserstoffen und ca. 4 000 t chlorhaltiger Abfälle ein. Der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit beteiligt sich an den Pilot- und Demonstrationsvorhaben mit insgesamt 300 Mio. DM.

Nach dem gegenwärtigen Stand kann mit einem Baubeginn für 1990/91 und einer Fertigstellung bis 1993 gerechnet werden. Ende Dezember 1989 wurde darüber hinaus von den Beauftragten die Vorbereitung bzw. Prüfung von 15 Folgeprojekten beschlossen. Auch bei diesen Folgeprojekten liegt ein Schwerpunkt im Bereich der Verminderung der Abwasserleitungen aus Industrie und Kommunen. Über die Einrichtung eines Gewässergütemeßsystems an Elbe, Spree und Havel mit 5 Meßstellen hat Bundesminister Prof. Dr. Töpfer am 17. Januar 1990 mit seinem DDR-Amtskollegen eine Gemeinsame Erklärung unterzeichnet. Außerdem beteiligt sich das Land Niedersachsen an einem Projekt zur Rückhaltung von ca. 3 t/a Quecksilber aus dem Abwasser des Chemiewerks Bitterfeld.

Anders als die DDR stand die CSSR einer Zusammenarbeit zum Schutz der Elbe schon längere Zeit unvoreingenommen gegenüber. Auch einer trilateralen Elbe-Konferenz stimmt sie grundsätzlich zu. Nach langer Zurückhaltung hat nunmehr auch die DDR signalisiert, daß sie hierzu bereit ist.

Auf Initiative von Bundesumweltminister Töpfer wird im Februar 1990 ein erstes trilaterales Expertentreffen stattfinden mit dem Ziel, eine Elbe-Schutz-Kommission einzurichten.

In der Jahressitzung 1989 der Paris-Kommission hat die Bundesregierung darauf gedrängt, daß DDR und CSSR als Elbeoberlieger eingeladen werden, Vollmitglieder der Paris-Kommission zu werden. Die Kommission beschloß daraufhin, Frankreich als Depositarstaat zu bitten, DDR und CSSR aufzufordern, sich an den Arbeiten der Kommission zu beteiligen und der Konvention beizutreten. Beide Staaten haben — ebenso wie die Schweiz — die Möglichkeit beizutreten, da sie über die Flußsysteme Rhein und Elbe mit dem Konventionsgebiet verbunden sind. Die genannten Staaten haben bisher keine Überlegungen erkennen lassen, ob sie sich in Zukunft als Beobachter beteiligen oder Vollmitglied mit allen Rechten und Pflichten werden wollen.

## XIII. Deutsche EG-Präsidentschaft

Das für den Umweltschutz zuständige Mitglied der Kommission der Europäischen Gemeinschaften hat die Ministerdeklaration der 2. INK ebenfalls unterzeichnet und es damit übernommen, für eine Umsetzung auch im Rahmen der Gemeinschaft Sorge zu tragen.

Die Bundesregierung hat die Zeit ihrer Präsidentschaft in der EG im ersten Halbjahr 1988 dazu genutzt, den Schutz der Nordsee innerhalb der EG deutlich voranzubringen. Vereinzelt wurde darauf — z. B. bei Ziffer V — bereits hingewiesen.

Folgende Initiativen seien kurz hervorgehoben:

### 1. EG-Fischereirat in Luxemburg

Im EG-Fischereirat wurde am 23. und 24. Juni 1988 unter deutschem Vorsitz u. a. der Tagesordnungspunkt „Fisch- und Robbensterben in Nord- und Ostsee" behandelt. Der Fischereirat, der damit der Tatsa-

che Rechnung trug, daß Meeresumweltschutz zwingende Voraussetzung für die Erhaltung der Existenzgrundlage der Fischerei ist, ersuchte die Kommission, einen Bericht über die Verbindungen zwischen Fischerei und Verunreinigung in der Nord- und Ostsee vorzulegen.

Die deutsche Delegation hat diesen Tagesordnungspunkt wiederholt eingebracht. Die EG-Kommission hat inzwischen einen entsprechenden Bericht vorgelegt. Diese Arbeiten finden derzeit Eingang in die Vorbereitungsarbeiten zur 3. INK.

### 2. EG-Gewässer-Symposium auf Ministerebene in Frankfurt/Main

Am 27. und 28. Juni 1988 fand in Frankfurt/Main auf Einladung und unter Vorsitz von Bundesumweltminister Prof. Dr. Töpfer ein Seminar auf Ministerebene über die zukünftige Wasserpolitik der Europäischen Gemeinschaft statt. Das Seminar zeigte der Europäischen Gemeinschaft Schwerpunktthemen für die 90er Jahre auf.

Darüber hinaus wurden Leitlinien für die künftige Arbeit auf EG-Ebene beschlossen. Diese Leitlinien sollen die Arbeiten der EG-Kommission wesentlich beeinflussen und zu einer nachhaltigen Verbesserung des gemeinschaftlichen Gewässerschutzes führen; dies gerade auch mit dem Ziel eines verstärkten Schutzes von Nord- und Ostsee.

### 3. EG-Gipfel in Hannover

Auch der Europäische Rat, der am 27. und 28. Juni 1988 unter deutschem Vorsitz in Hannover tagte, äußerte in seinen Schlußfolgerungen Besorgnis u. a. über die Gefahren wie die Wasserverschmutzung. Er stellte fest, daß der Rat auf seiner Tagung über Umweltfragen zu positiven Ergebnissen gelangt ist und ersuchte die Kommission und den Rat, ihre Anstrengungen zur Verbesserung der Möglichkeiten, mit denen die Luft- und Wasserverschmutzung bekämpft und verhindert werden kann, zu intensivieren.

### 4. EG-Umweltrat in Luxemburg

Der Umweltrat hat am 28. Juni 1988 unter deutschem Vorsitz und auf deutsche Initiative eine Entschließung des Rates über den Schutz der Nordsee und anderer Gewässer der Gemeinschaft verabschiedet. Die deutsche Delegation hat eine Erklärung über weiterführende Maßnahmen abgegeben.

## D. Ziele für die 3. INK

Die Bundesregierung hat die Länder, insbesondere die vier Küstenländer, in die Vorbereitungsarbeiten — wie vor der 2. INK — laufend eingebunden.

Auch die Verbände hatten wie vor der 2. INK Gelegenheit, Ihre Vorstellungen einzubringen. Am 26. Oktober 1989 führte der Bundesumweltminister in Hannover eine Verbändeanhörung durch. Die weitere Beteiligung der Verbände ist durch regelmäßige Gesprächsrunden im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sichergestellt.

Die 3. INK wird zwei Schwerpunkte haben. Zum einen wird geprüft werden, ob die von den Anrainerstaaten in die Wege geleiteten Maßnahmen voraussichtlich ausreichen, um die anspruchsvollen Beschlüsse der 2. INK zu erfüllen. Dabei steht die Verringerung der Schadstoffe und der Nährstoffe um etwa 50 % bis 1995 (auf der Basis des Jahres 1985) im Vordergrund. Hierzu werden die Anrainerstaaten Berichte vorlegen. Problematisch ist die Abschätzung der Schadstoffeinträge aus der Luft und deren mögliche Verringerung. Dasselbe gilt für die diffusen Schadstoffeinträge z. B. aus der Landwirtschaft. Die Gesamtsituation soll in einem Synthesebericht dargestellt werden.

Der zweite Schwerpunkt der 3. INK liegt auf der Vereinbarung weitergehender Reduzierungsmaßnahmen und zusätzlicher Beschlüsse.

### I. Vorsorgeprinzip

Ein wesentlicher Erfolg der 2. INK war die Anerkennung des Vorsorgeprinzips in Bezug auf die Emissionsbegrenzung an der Quelle nach dem Stand der Technik. Die Bundesregierung setzt sich weiterhin dafür ein, daß das Vorsorgeprinzip als allgemeiner umweltpolitischer Handlungsgrundsatz, d. h. nicht nur für die Einleitung aus Punktquellen, anerkannt wird.

### II. Reduzierung der Einträge von langlebigen, toxischen und bioakkumulierenden Stoffen über Flüsse und Flußmündungen

Die Bemühungen der Bundesregierung zielen auf die Vereinbarung einer detaillierten Schadstoffliste, wonach die Verpflichtung zur Reduzierung um 50 % bis 1995 auszurichten ist. Unter Berücksichtigung des Branchenansatzes soll der Grundsatz der Reduzierung an der Quelle nach dem Stand der Technik hervorgehoben werden.

Alle Schwermetalle und die von der Menge her wichtigsten persistenten organischen Halogenverbindungen sollen in der Liste enthalten sein.

Darüber hinaus strebt die Bundesregierung die Beendigung des Gebrauchs von PCB und bestimmter Sub-

stitute an. Sie tritt dafür ein, daß Produktion und Verwendung von PCB schrittweise einzustellen sind und diese Stoffe bis Ende des Jahres 1999 vollständig verschwinden. Die skandinavischen Staaten wollen dieses Enddatum bereits 1995 setzen, während die Mehrheit der anderen Staaten 2005 bzw. 2010 bevorzugt. Einige Staaten weisen auf Entsorgungsengpässe hin und warnen vor dem Zwang zur Lagerung von PCB-Abfällen, der dann entsteht, wenn das Enddatum zu früh liegt und die Aufarbeitungs- bzw. Verbrennungskapazitäten an Land fehlen.

## III. Reduzierung der Einleitung von Nährstoffen

Das von der 2. INK in London vereinbarte Ziel einer annähernden Halbierung des Eintrages von Stickstoff und Phosphor in die Küstengewässer ist außerordentlich anspruchsvoll.

Zur Erreichung des Ziels hat die Bundesregierung einen detaillierten und weitgehenden Vorschlag eingebracht, der auf dem 10-Punkte-Programm basiert, welches dem Deutschen Bundestag am 22. Juni 1988 vorgelegt wurde. Danach sollen grundsätzlich alle größeren Gemeinden im Nordseeeinzugsbereich mit kommunalen Kläranlagen ausgerüstet sein. Ab 1. Januar 1991 soll gelten, daß Anlagen ab 20 000 Einwohnergleichwerten (EW) die Anforderung von 2,0 mg/l Phosphor erfüllen. Diese Anforderung soll bei Anlagen ab 100 000 EW auf 1,0 mg/l gesenkt werden.

Für Ammoniumstickstoff soll vom 1. Januar 1991 an ab 5 000 EW die Anforderung von 10 mg/l gelten. Ferner wird die baldige Einführung der Denitrifikation vorgeschlagen. Entsprechende Maßnahmen sollen nach dem von der Bundesregierung eingebrachten Vorschlag auch für industrielle Kläranlagen gelten. Nach dem derzeitigen Verhandlungsstand ist unsicher, ob diese hohen Anforderungen international durchgesetzt werden können. Einige Staaten lehnen derartige Mindestanforderungen für Kläranlagen rundweg ab, weil in ihren Küstengebieten an der Nordsee keine Eutrophierungserscheinungen zu beobachten und die Kosten zu hoch seien.

Nach Ansicht der 31. Umweltminister-Konferenz (UMK) vom 17./18. November 1988 müssen diese Maßnahmen wirksam ergänzt werden durch geeignete Maßnahmen der Landwirtschaft, um die von hier ausgehenden diffusen Einträge ebenfalls deutlich zu verringern. Es liegt auf der Hand, daß die Einträge und etwa erreichbare Verringerungen im Bereich der Landwirtschaft nur grob abgeschätzt werden können und genauere Mengenangaben kaum möglich sind.

## IV. Reduzierung des Eintrags von Schadstoffen aus der Luft

Die Bundesregierung tritt dafür ein, daß der Beschluß der 2. INK zum Lufteintrag weiter spezifiziert wird. Einige Staaten fordern, daß für bestimmte Stoffe ebenfalls für den Zeitraum zwischen 1985 und 1995 eine Reduzierung um 50% erreicht werden soll.

Die Bundesregierung unterstützt die Vorschläge, die Zusammenarbeit bezüglich der Luftverschmutzung zu verbessern und die Paris-Kommission zu bitten, ein Emissionsinventar zu erstellen. Das Hauptproblem ist eine zuverlässige Abschätzung der über die Luft eingetragenen Schadstoffmengen. Zur Zeit gibt es im wesentlichen nur Rechnungen, die aufgrund der absichtlich pessimistischen Annahmen zu wahrscheinlich weit überschätzten Mengen kommen. Insofern unterliegt es auch besonderen Schwierigkeiten, die Stoffe im einzelnen zu benennen, die hier einer 50%igen Reduzierung unterworfen werden sollen.

## V. Einbringen von Abfällen und Verbrennung auf See

*Einbringen von Abfällen*

Nur noch Großbritannien wird zum Zeitpunkt der 3. INK Abfälle in die Nordsee einbringen.

Hierbei handelt es sich zum einen um etwa 5 Mio. t/a Klärschlamm aus Kläranlagen. Großbritannien weist auf die Probleme hin, diese Klärschlämme an Land zu entsorgen. Deshalb hat die Bundesregierung einen Kompromißvorschlag unterbreitet, der eine stufenweise Reduzierung der Einbringung von Klärschlamm mit dem Ziel vorsieht, die Einbringung in die Nordsee bis 1995 zu beenden.

Dieser Vorschlag wird inzwischen von allen Delegationen unterstützt, ausgenommen Großbritannien.

Zum anderen hat sich die Bundesrepublik Deutschland vorbehalten, zum Thema Einbringen von Industrieabfällen erneut die Diskussion zu eröffnen.

Nach dem Beschluß der 2. INK dürfen seit Ende 1989 nur noch Industrieabfälle eingebracht werden, die die Meeresumwelt nicht gefährden. Dennoch beabsichtigt Großbritannien die Einbringung von Abfällen, die aus der Sicht mehrerer Anliegerstaaten nicht unbedenklich sind.

Die Bundesregierung strebt daher eine möglichst baldige ausnahmslose Beendigung an.

*Verbrennung auf See*

Ausgangspunkt ist der Beschluß der 2. INK, die Verbrennung von Abfällen auf Hoher See bis 1991 deutlich zu verringern und bis Ende 1994 einzustellen. Dieser Beschluß wurde ohne Einschränkungen für die Nordsee-Anrainerstaaten von der OSLO-Kommission, mit Einschränkungen auch von dem London Dumping Übereinkommen (63 Vertragsstaaten) bestätigt (über die Umsetzung in der Bundesrepublik Deutschland vgl. unter C V 2. a)).

Die Bundesregierung hat in die Vorbereitungsarbeiten zur 3. INK einen Vorschlag eingebracht, wonach international der Beschluß der 2. INK von Ende 1994 auf Ende 1991 vorgezogen werden soll.

## VI. Verschmutzung durch Schiffe

### 1. Sondergebiet für Ölableitungen nach MARPOL-Anlage I

Die Bundesrepublik Deutschland hat in mehreren Stellungnahmen die Notwendigkeit zur Erklärung der Nordsee zum Sondergebiet nach MARPOL-Anlage I begründet. Sie wurde allerdings mit dieser Forderung lediglich von Dänemark unterstützt.

Alle anderen Anrainerstaaten lehnen den Vorschlag hingegen ab und unterstützen einen Vermittlungsvorschlag, der auf eine Initiative der Niederlande zurückgeht. Danach soll für Ölableitungen aus Maschinenräumen der für Sondergebiete geltende Grenzwert (15 ppm) auf alle Meeresgebiete ausgedehnt werden. Hierdurch soll eine Reduzierung der erlaubten Einleitungen um 85 % erzielt werden. Die Einleitungen von Waschwässern aus Ladetanks der Öltankschiffe sollen um 50 % verringert werden. Diese Vorschläge kommen den für ein Sondergebiet geltenden Regeln nahe.

Da der Vorschlag zu einer weltweiten Reduzierung des Öleintrags durch die Schiffahrt führt, unterstützen die Bundesrepublik Deutschland und Dänemark diesen Vorschlag ebenfalls. Für den Fall jedoch, daß er in der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (IMO) bis zum 31. Dezember 1991 nicht durchgesetzt werden kann, sollen alle Anrainerstaaten bereits jetzt beschließen, einen gemeinsamen Antrag bei der IMO zu stellen, demgemäß die Nordsee zum Sondergebiet nach MARPOL-Anlage I (Öl) erklärt werden soll.

### 2. Sondergebiet für Chemikalienabfälle nach MARPOL-Anlage II

Die Bundesregierung fordert ferner die Erklärung der Nordsee zum Sondergebiet für Chemikalienabfälle nach MARPOL-Anlage II. Sie wird lediglich unterstützt von Schweden und Dänemark. Alle anderen Anrainerstaaten wenden sich dagegen mit der Begründung, diese Regelung würde in den Chemikalienumschlaghäfen sehr hohe Kosten zur Folge haben, ohne daß für die Nordsee eine wesentliche Entlastung herbeigeführt werden könnte.

### 3. Verhütung von Schiffsunfällen

Der Unfall des Öltankers „Exxon Valdez" vor der Südküste Alaskas, bei dem ausgelaufenes Öl die Küsten verschmutzte und den Tod für viele Meereslebewesen bedeutete, sowie der Vorfall der „Oostzee", bei dem aufgrund fehlerhafter Stauung Fässer leckgeschlagen waren, haben gezeigt, daß weitere Maßnahmen zur Verhütung von Schiffsunfällen und deren Folgen erforderlich sind.

Die Tankersicherheit und der sichere Transport gefährlicher Güter können nur verbessert werden, wenn in der IMO weltweit Einvernehmen in allen Einzelpunkten erreicht werden kann. Die Bundesrepublik Deutschland fordert mit den Nordseestaaten die zuständige IMO auf, die bestehenden Sicherheitsanforderungen einer erneuten Überprüfung zu unterziehen mit dem Ziel, daß die Regeln und die Kontrollen international verschärft und die Beweissicherung verbessert werden.

Bezüglich des Transports gefährlicher Güter fordert die Bundesrepublik Deutschland mit den Nordseeanliegern die IMO auf, das Internationale Übereinkommen zum Schutz des menschlichen Lebens auf See (SOLAS) sowie das MARPOL-Übereinkommen so zu ergänzen, daß z. B. in den Häfen die Verfügbarkeit von Informationen über auf dem Seeweg in verpackter Form beförderte gefährliche Güter und Schadstoffe gewährleistet ist. Ferner soll die revidierte Fassung der MARPOL-Anlage III (Schadstoffe, die in verpackter Form befördert werden) zum frühestmöglichen Zeitpunkt in Kraft treten.

### 4. Ableitung von Fäkalien aus Passagierschiffen gemäß MARPOL-Anlage IV

Die Bundesregierung hat einen Vorschlag eingebracht, wonach die noch nicht völkerrechtlich in Kraft befindlichen Regeln der Anlage IV von MARPOL für Schiffe mit mehr als 50 Personen an Bord in den Küstenmeeren der Nordseeanrainerstaaten vorzeitig in Kraft gesetzt werden sollen. Sie wird lediglich unterstützt von Dänemark und Schweden.

### 5. Luftverschmutzung durch Schiffe

Die Bundesregierung unterstützt in diesem Zusammenhang Beschlüsse, die sich an die IMO mit dem Ziel wenden, effektive Maßnahmen zur Verminderung der Luftverschmutzung durch Schiffe zu ergreifen. So sollen z. B. gefährliche Komponenten in Abgasen limitiert sowie Qualitätsstandards für Antriebsstoffe entwickelt werden. Insbesondere soll deren Gehalt an Schwefel, Chlor und Schwermetallen verringert werden.

### 6. Verbesserung der Kontrollen

Die regionale Zusammenarbeit zur Intensivierung der Luftüberwachung gegen illegale Praktiken der Schiffahrt wird intensiviert. Die Bundesregierung unterstützt mehrere Maßnahmen, die darauf abzielen, die Kontrolle auch außerhalb des Hoheitsbereichs zu verbessern. Neben der Verbesserung der Zusammenarbeit der verschiedenen zuständigen internationalen Organisationen wird geprüft, ob die Einrichtung von ausschließlichen Wirtschaftszonen (AWZ) in der Nordsee Verbesserungen bringen.

Von der Ausweisung ausschließlicher Wirtschaftszonen verspricht man sich u. a. eine Verbesserung der internationalen Strafverfolgung bei Verstößen gegen Meeresschutzbestimmungen, wie z. B. durch illegale Ableitungen aus Schiffen.

### 7. Auffanganlagen für Schiffsabfälle in den Häfen

Die Bemühungen zur Schaffung kostengünstiger Entsorgungsbedingungen für die Schiffe in den Häfen sollen fortgesetzt werden. Ergänzend fordert die Bundesrepublik Deutschland — wie schon auf den vorangegangenen Konferenzen — eine einheitliche Gebührenregelung für die Nutzung der Hafenauffanganlagen. Dies wird jedoch von der Mehrzahl der anderen Nordseeanliegerstaaten weiterhin entschieden abgelehnt.

### 8. Beseitigung gesunkener Schiffe und gefährlicher Ladung

Die Verhandlungen in der IMO über eine Konvention über Haftungsfragen beim Transport gefährlicher und schädlicher Stoffe sollen aktiv unterstützt werden.

Ziel der Bundesregierung ist die Verbesserung international gültiger Regeln zur Beseitigung gesunkener Schiffe und/oder gefährlicher Ladung unter Beachtung des Verursacherprinzips. Im Gegensatz zu den Niederlanden, die einen mit öffentlichen Mitteln gespeisten Fonds befürworten, bevorzugt die Bundesregierung die Haftung der Eigentümer von Schiff und Ladung.

## VII. Verschmutzung durch Offshore-Einrichtungen

Die Bundesregierung unterstützt einen Beschlußvorschlag, demgemäß die Reduzierung des Eintrags von ölhaltigem Bohrklein verringert werden soll. Ebenso ist die Reduzierung des Einsatzes von Chemikalien vorgesehen; so ist z. B. geplant, daß der Eintrag von Substanzen der schwarzen Liste gänzlich ausgeschlossen werden soll.

Ferner soll die Vorsorge gegen Unfälle auf Bohrplattformen untersucht und entsprechend verbessert werden.

Ein weiterer Streitpunkt ist die Beseitigung ausgedienter Bohrplattformen. Hier bestehen unter den großen Förderstaaten an der Nordsee Tendenzen, ausgediente Bohrplattformen ca. 50 Meter unter der Wasseroberfläche abzulösen und an Ort und Stelle zu versenken („Toppling"). Hiergegen hat sich die Bundesregierung mit einem detaillierten Vorschlag betreffend die Beseitigung ausgedienter Bohrplattformen und deren Entsorgung an Land gewandt.

## VIII. Ableitungen und Beseitigungen radioaktiver Abfallstoffe

Bezüglich der Einhaltung des Standes der Technik zur Vermeidung bzw. Minimierung radioaktiver Emissionen aus kerntechnischen Anlagen hat die PARIS-Kommission 1988 Beschlüsse gefaßt. Dasselbe gilt für das Erfordernis der besten verfügbaren Rückhaltetechnik bei Planung, Bau und Betrieb von Wiederaufarbeitungsanlagen. Die Bundesregierung hält an ihren hohen Anforderungen zur Anwendung des Standes von Wissenschaft und Technik fest.

(Anmerkung: Der in § 7 Abs. 3 AtG verwandte Begriff der Vorsorge gegen Schäden durch Anwendung des Standes von Wissenschaft und Technik hat weder in der englischen noch in der französischen Rechtssprache eine genaue Entsprechung.)

Planung und Konstruktion von Endlagern sind nach Nummer 41 der London-Deklaration so auszulegen, daß eine Kontamination der Nordsee ausgeschlossen ist. Hieran ist festzuhalten.

## IX. Schutz des Wattenmeeres

Die drei Wattenmeerstaaten bringen einen eigenständigen Beschlußvorschlag zum Schutz des Wattenmeeres ein. Die Bundesregierung unterstützt dabei insbesondere die Forderung nach einem übergreifenden, von allen Nordseeanliegern respektierten Schutz des Wattenmeeres.

Durch die Initiativen der Bundesregierung ist eine enge Zusammenarbeit der Elb-Oberliegerstaaten in greifbare Nähe gerückt. Die Maßnahmen zur Reduzierung der Schadstofffracht in der Elbe, die in der DDR geplant und von der Bundesrepublik Deutschland finanziell gefördert werden, sind ein entscheidender Beitrag zur Schadstoffentlastung der südlichen Nordsee.

## X. Erweiterung wissenschaftlicher Kenntnisse und Erkenntnisse

Zu diesem Thema ist vorgesehen, der Arbeitsgruppe Nordsee (North Sea Task Force) u. a. zur Fortschreibung des Qualitätszustandsberichts der Nordsee detaillierte Arbeitsaufträge zu erteilen.

## XI. Artenschutz

Die Bundesregierung unterstützt verschiedene Maßnahmen, die auf einen verbesserten Schutz der Arten, z. B. Seehunde, Kleinwale und Seevögel, abzielen. Schwerpunkte bilden die Forschung und die Koordinierung der Zusammenarbeit.

## XII. Fischerei

Die ökologischen Auswirkungen der Fischerei auf die Nordsee sollen Gegenstand eines Beschlusses sein in dem Sinne, daß bei der Vergabe von Forschungsprojekten die Auswirkungen der Fischerei und Umweltbelastungen gleichermaßen Berücksichtigung finden.

### XIII. Weitere Zusammenarbeit

Die Bundesregierung unterstützt nachdrücklich das Vorhaben, die Zusammenarbeit der Regierungen fortzuführen, auch zur Vorbereitung der 4. Nordseeschutz-Konferenz 1995 in Dänemark, wobei an eine Ständige Arbeitsgruppe (ca. 2 Sitzungen pro Jahr) gedacht ist.

## E. Maßnahmen der Bundesländer

Die getroffenen oder eingeleiteten Maßnahmen des Bundes werden wirksam ergänzt durch eigene Maßnahmen der Länder, die insbesondere im Gewässerschutz weitreichende Kompetenzen haben.

Bei der Bewertung der insgesamt von der Bundesrepublik Deutschland als föderativem Staat getroffenen Maßnahmen zur Umsetzung der Verpflichtungen aus der 2. INK kommt diesem Gesichtspunkt besondere Bedeutung zu. Dies zeigt sich u. a. daran, daß die Länder neben dem Bund zusätzlich nicht unerhebliche eigene Finanzmittel zur Verfügung stellen, beispielsweise zum Neubau, vor allem aber zur Verbesserung von kommunalen Kläranlagen im Hinblick auf den Schutz der Nordsee.

Nachfolgend wird daher von den Bundesländern über die von ihnen eingeleiteten oder sonst in diesem Zusammenhang bedeutenden Maßnahmen berichtet.

### I. Maßnahmen im Lande Baden-Württemberg
(rd. 9,3 Mio. Einwohner/35 751 km²)

#### 1. Gewässerschutz und Abwasser

Baden-Württemberg verfügt über ca. 1 260 Kläranlagen mit einer Ausbaufläche von 22,8 Mio. EW. Davon haben 510 Anlagen mit 21,7 Mio. EW eine Ausbaugröße ab 5 000 EW. An diesen mechanisch-biologischen Kläranlagen sind 93,6 % der Bevölkerung angeschlossen.

Bei der Regenwasserbehandlung sind derzeit 63 % des erforderlichen Regenbeckenvolumens erstellt.

Zur gezielten Reduzierung der Nährstoffe hat Baden-Württemberg im September 1988 ein 5-Jahres-Schwerpunktprogramm erstellt.

Für die Nachrüstung der Kläranlagen werden in diesem Zeitraum 1,25 Mrd. DM investiert. Dafür stehen jährlich 100 Mio. DM an Landeszuschüssen zur Verfügung. Diese Konzeption wird ergänzt durch die Verstärkung und Intensivierung der Eigenkontrolle von industriellen und kommunalen Einleitern und durch den weiteren Ausbau der Regenwasserbehandlung.

Über das Schwerpunktprogramm hinaus werden für den sonstigen Bau und Ausbau von Kläranlagen, für den Bau von Regenwasserbehandlungsanlagen und überörtlichen Leitungen jährlich etwa 450 Mio. DM investiert. Das Land gibt hierzu 150 Mio. DM an Zuwendungen.

a) Nährstoffreduzierung

Im Rahmen des Schwerpunktprogramms sollen alle großen Anlagen mit einer chemischen Stufe zur Reduzierung des Phosphors nachgerüstet werden. Darüber hinaus ist bei den Großanlagen geplant, die Stickstoffelimination durchzuführen. Durch das Schwerpunktprogramm sollen die Restfrachten aus dem Abwasser an Phosphor um 55 %, an Amoniumstickstoff um 50 % und an Nitratstickstoff um 20 % reduziert werden.

In Baden-Württemberg sind bereits über 750 Kläranlagen mit Verfahren zur weitergehenden Nährstoffelimination ausgerüstet.

b) Eigenkontrollverordnung

Industriebetriebe und Kommunen werden in Zukunft umfangreichere Messungen und Überprüfungen im Rahmen der Eigenkontrolle durchführen müssen. Hierzu werden sie durch die novellierte Eigenkontrollverordnung vom 9. August 1989 verpflichtet.

In der Neufassung der Eigenkontrollverordnung erfolgte insbesondere die Ausdehnung der zu untersuchenden Parameter auf die Nährstoffe, die Verpflichtung zur Entnahme von Rückstellproben, die Führung von Stoffeinsatzlisten bei industriellen Anlagen, die regelmäßige Überprüfung von produktionsspezifischen Vorgängen und die Verpflichtung zur Kontrolle der Kanalisationsanlagen.

c) Indirekteinleiter

Seit 1978 sind in Baden-Württemberg Anforderungen an Abwasser bei Einleitung in öffentliche Abwasseranlagen in Kraft. Die Indirekteinleiter-Richtlinien werden derzeit überarbeitet und durch eine Indirekteinleiter-Verordnung, die die Änderung des § 7a WHG berücksichtigt, ersetzt.

#### 2. Naturgemäße Behandlung der Gewässer

a) Umgestaltung und Gewässerrandstreifen

Zum Schutz vor oberflächigen Abschwemmungen von Bodenteilen werden zukünftig Gewässerrandstreifen aus der landwirtschaftlichen Intensivnutzung genommen. Der Erwerb der Gewässerrandstreifen erfolgt bei Gewässern erster Ordnung durch das Land,

bei Gewässern zweiter Ordnung durch die unterhaltspflichtige Gemeinde. Ausmaß und Entwicklungsziel der Gewässerrandstreifen sind in Gewässerpflegeplänen darzustellen.

Die Umgestaltung ausgebauter Fließgewässer ist dann notwendig, wenn angesichts der Ausbauart für das Gewässer aus ökologischer Sicht keine oder eine sehr beschränkte Entwicklungsmöglichkeit besteht. Zur Zeit liegen konkrete Planungen für rd. 30 Gewässer mit einer Gesamtlänge von rd. 100 km vor. Bei ca. 10 Maßnahmen wurde bereits mit der Umgestaltung begonnen.

Mit der am 24. Februar 1989 verabschiedeten Novellierung der Förderrichtlinie Wasserwirtschaft wird die Möglichkeit eröffnet, Maßnahmen zur ökologischen Verbesserung von nicht naturgemäß ausgebauten Gewässern zweiter Ordnung einschließlich des Erwerbs von Gewässerrandstreifen verstärkt mit Landesmitteln zu fördern.

b) Überschwemmungsgebiete

Überschwemmungsgebiete sollen erhalten werden, um der Verschärfung des Hochwasserabflusses, der Gefahr der Bodenerosion und der Gewässerverunreinigung infolge von Hochwasserabflüssen vorzubeugen. Sie sind durch Rechtsverordnung dort auszuweisen, wo dem Erhalt vorhandener natürlicher Überschwemmungsgebiete besondere wasserwirtschaftliche Bedeutung zukommt.

Die verstärkte Ausweisung von Überschwemmungsgebieten entlang von 2 600 km Gewässerstrecke ist beabsichtigt. Zur Vereinheitlichung wird Anfang 1990 eine Verwaltungsvorschrift erlassen, die Hinweise zu fachtechnischer Abgrenzung, Verwaltungsverfahren und eine Musterverordnung enthält.

### 3. Landwirtschaftliche Nutzung in Wasserschutzgebieten

Am 1. Januar 1988 ist in Baden-Württemberg die „Verordnung des Ministeriums für Umwelt über Schutzbestimmungen in Wasser- und Quellenschutzgebieten und die Gewährung von Ausgleichsleistungen (Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung — SCHALVO)" vom 27. November 1987 in Kraft getreten.

Durch die SCHALVO wurden erstmalig für alle festgesetzten und vorläufig angeordneten Wasserschutzgebiete verschärfte Schutzbestimmungen hinsichtlich der landwirtschaftlichen Nutzung festgesetzt.

Dies war auf Grund der Entwicklung der Nitratgehalte erforderlich, zumal dadurch mit minimalem Verwaltungsaufwand der Vorsorgegedanke schnellstmöglich umgesetzt werden konnte. Als Alternative hätten für die 2 500 festgesetzten Wasserschutzgebiete neue Wasserrechts-Verfahren mit großem Zeit-, Verwaltungs- und Personalaufwand durchgeführt werden müssen.

Durch die verschärften Schutzbestimmungen entstehen dem Landwirt wirtschaftliche Nachteile. Sie werden durch das Land mit einem Pauschalbetrag in Höhe von jährlich 310 DM je ha landwirtschaftlicher Nutzfläche angemessen ausgeglichen. An Stelle des Pauschalausgleichs ist unter bestimmten Voraussetzungen auch ein Einzelausgleich möglich. Durch den vom Land gewährten Ausgleich wird dem Gleichbehandlungsgrundsatz Rechnung getragen.

Nach der SCHALVO gelten grundsätzlich innerhalb und außerhalb von Wasserschutzgebieten die Grundsätze der „ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung". Sie sind wie folgt definiert:

— standortgerechte Flächennutzung, z. B. Belassung von Grünland auf typischen Grünlandstandorten,

— möglichst vielseitige Fruchtfolge und lange Bodenbedeckung (Vermeidung von Schwarzbrache)

— schonende Bodenbehandlung bei Bearbeitung und Befahren,

— bedarfsgerechte organische und mineralische Düngung unter Berücksichtigung der standortgerechten Ertragserwartung und der Nährstofflieferung aus dem Boden,

— sachgerechte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und Berücksichtigung vorbeugender Maßnahmen.

In den Bewirtschaftungsregeln ist im einzelnen festgelegt, daß das Düngeniveau in Wasserschutzgebieten gegenüber der ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung um 20% abgesenkt wird.

Durch diese Beschränkungen in Wasserschutzgebieten, die primär auf den Schutz der öffentlichen Trinkwasserversorgung abzielen, erfolgt auch eine Reduzierung des Stickstoffeintrags in die oberirdischen Gewässer.

### 4. Einstellung der Abfallverbrennung auf See

In den vergangenen Jahren sind große Mengen an CKW-haltigen flüssigen Abfällen auf Spezialverbrennungsschiffen auf der Nordsee verbrannt worden, da geeignete Anlagen an Land nicht vorhanden waren.

Im wesentlichen handelte es sich sowohl um Abfälle aus der Anwendung von Lösemitteln in Industrie, Gewerbe, Forschung und Haushalten sowie aus der Aufbereitung von verunreinigten Lösemitteln als auch um nicht verwertbare flüssige Produktionsreststoffe aus der chemischen Industrie. Baden-Württemberg unternimmt seit längerem nachhaltige Anstrengungen, um die zur Verbrennung auf Hoher See gelangenden Abfälle zu reduzieren. Die Fachverwaltung hat in der Vergangenheit verstärkt die Betriebe über eine alternative Entsorgung von CKW-haltigen Abfällen beraten und sie angehalten, innerbetriebliche Umstellungen vorzunehmen, um eine Umstellung auf weniger problematische Einsatzstoffe zu bewirken oder — soweit nicht möglich — die Getrennthaltung und Verwertung dieser Reststoffe zu ermöglichen. Verwertbar sind verschmutzte Lösemittel in aller Regel dann,

wenn sie nach Lösemitteltypen getrennt an der Anfallstelle erfaßt werden.

Wegen der unbefriedigenden Reduzierungsrate der zur Seeverbrennung verbrachten Abfälle hat das Umweltministerium zum 1. Juli 1989 einschneidende Maßnahmen verfügt. Die zur Beförderung dieser Abfälle erforderlichen Genehmigungen — auch zu Zwischenlagern — wurden widerrufen. Neue Genehmigungen werden seither nur noch in besonderen Ausnahmefällen erteilt, wenn nachgewiesen ist, daß alle Möglichkeiten der Getrennthaltung und Verwertung ausgeschöpft worden sind.

Die Mengen der aus Baden-Württemberg zur Hohen See verbrachten CKW-haltigen Lösemittelabfälle sind aufgrund der ergriffenen Maßnahmen seit Juli 1989 drastisch zurückgegangen. Während im Jahr 1988 aus Baden-Württemberg noch etwa 1 000 t pro Monat zur Hohen See verbracht wurden, waren es in der ersten Hälfte 1989 noch 750 t pro Monat, in der zweiten Hälfte 1989 — nachdem die verschärften Regelungen wirksam wurden — sogar weniger als 100 t pro Monat. Es sind allerdings weitere erhebliche Anstrengungen erforderlich, damit die bisher noch auf See verbrannten Lösemittelabfälle in verwertbarer Form anfallen oder — soweit nicht verwertbar — an Land entsorgt werden.

## II. Maßnahmen im Freistaat Bayern

(rd. 11 Mio. Einwohner/70 553 km²)

Von der Gesamtfläche Bayerns entwässern 31,6 % zur Nordsee, die übrigen 68,4 % gehören zum Donaueinzugsgebiet (Schwarzes Meer).

An rd. 3 000 kommunalen Kläranlagen mit einer Gesamtkapazität von rd. 25,8 Mio. EW sind derzeit rd. 83 % der bayerischen Bevölkerung angeschlossen. Davon sind 65 Kläranlagen mit 2,9 Mio. EW auf P-Elimination ausgelegt. Aufgrund der Ergebnisse der behördlichen Überwachung kann festgestellt werden, daß derzeit in Bayern ca. 400 Anlagen mit einer Ausbaugröße 5 000 EW und größer mit insgesamt 12 Mio. EW die Anforderungen der 1. Abwasserverwaltungsvorschrift vom 9. November 1988 bezüglich Ammoniumstickstoff einhalten. Der überwiegende Teil dieser Anlagen nitrifiziert verfahrensbedingt (z. B. Anlagen mit aerober Schlammstabilisierung) oder aufgrund geringer Auslastung.

### 1. Allgemeine Maßnahmen

In Bayern werden seit jeher an Seezuflüssen und abflußschwachen Vorflutern, soweit die wassergesetzlichen Mindestanforderungen an die Abwasserreinigung nicht genügen, die Ziele des Landesentwicklungsprogramms zu erreichen, weitergehende Abwasserbehandlungsverfahren gefordert. So sind im Maineinzugsgebiet zahlreiche nitrifizierende Kläranlagen und im Bodenseegebiet ausschließlich Kläranlagen mit P-Fällung errichtet worden.

Zur Verminderung der gefährlichen Stoffe hat Bayern bereits 1986 die Verordnung über die Genehmigungspflicht für das Einleiten wassergefährdender Stoffe in Sammelkanalisationen und ihre Überwachung (VGS) erlassen.

Mit Rücksicht auf die künftigen Aufgaben wurden bei den Wasserwirtschaftsämtern rechtzeitig die Labors erweitert, die Geräteausstattung zur Optimierung der amtlichen Überwachung verbessert, zusätzliches Personal eingestellt und die notwendigen organisatorischen Änderungen getroffen.

Durch die neuen Vorschriften sind weitere Verbesserungen, insbesondere auf dem personellen Sektor erforderlich.

### 2. Gefährliche Stoffe

Einige nach dem Stand der Technik fortgeschriebene, den industriellen und gewerblichen Bereich betreffende Anhänge zur Rahmen-Abwasserverwaltungsvorschrift sind mittlerweile erlassen. Weitere sollen in Kürze folgen.

Bei neuen Abwassereinleitungen werden seit geraumer Zeit die bereits im Entwurf bekannten verschärften Grenzwerte in den Begutachtungen berücksichtigt.

Bestehende Einleitungen müssen mittelfristig nach dem Stand der Technik umgerüstet werden. Mit der Umsetzung der VGS werden bei den betroffenen indirekt einleitenden Betrieben die gefährlichen Stoffe bereits derzeit reduziert. Durch die Forderung einer Abwasserbehandlung nach dem Stand der Technik gem. § 7a WHG ist in den nächsten Jahren auch in diesem Bereich eine weitere deutliche Emissionsverminderung zu erwarten.

Im Bereich der Landwirtschaft wird über den verstärkten Einsatz des integrierten Pflanzenbaus sowie eine intensive Beratung und Schulung der Landwirte durch die Landwirtschaftsbehörden eine deutliche Verringerung der Gewässerbelastung durch Pflanzenschutzmittel angestrebt.

### 3. Nährstoffe

*Kommunaler Bereich*

Für das Einzugsgebiet der Nordsee (Main-, Elbe- und Bodenseegebiet) ist vorgesehen, die bestehenden Kläranlagen ab 5 000 EW auf Nitrifikation (Oxidation des Stickstoffes) und Denitrifikation (Entfernung des Stickstoffes) sowie die vorhandenen Kläranlagen ab 20 000 EW zusätzlich auf Phosphorelimination bis 1995 nachzurüsten. Die dafür erforderlichen Investitionskosten werden auf rd. 1 Mrd. DM geschätzt. Die Städte und Gemeinden werden von den Wasserwirtschaftsämtern bereits jetzt im Sinne des Anhanges 1 der Rahmen-Abwasser-Verwaltungsvorschrift beraten. Derzeit ergibt sich im bayerischen Anteil am Einzugsgebiet der Nordsee folgender Stand für die Kläranlagen ab 5 000 EW Ausbaugröße:

| | Vorhanden | | im Bau | | gepr. Bauentwürfe | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Anzahl | Mio. EW | Anzahl | Mio. EW | Anzahl | Mio. EW |
| Alle Anlagen | 227 | 9,3 | — | — | — | — |
| Nitrifikation | 30 | 3,0 | 10 | 1,2 | 8 | 0,8 |
| Denitrifikation | — | — | 8 | 0,9 | 13 | 1,3 |
| P-Elimination | 10 | 1,5 | 9 | 1,2 | 11 | 1,1 |
| Filtration | — | — | 1 | 0,4 | — | — |

Zur Umsetzung der Ziele des Gewässerschutzes gibt es in Bayern ein allgemeines, jährlich neu aufgelegtes Förderprogramm für kommunale Abwasseranlagen.

Über dieses Förderprogramm wird die Entwicklung maßgeblich gesteuert. Vorang haben dabei der Bau von Abwasserbehandlungsanlagen (Kläranlagen und Regenbecken). Kläranlagen mit weitergehender Reinigung werden dabei erhöht und bevorzugt gefördert. Allein in den Jahren 1984 bis 1988 hat der Freistaat BAyern zu geförderten Investitionen von rd. 6,45 Mrd. DM rd. 2,45 Mrd. DM Zuweisungen gegeben.

Es ist geplant, auch im Doppelhaushalt 1989/90 deutlich mehr als 500 Mio. DM/Jahr staatlicherseits für die kommunale Abwasserbeseitigung bereitzustellen.

*Landwirtschaft*

Zum Schutze vor oberflächigen Abschwemmungen von Bodenmaterial, das Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel enthalten kann, in Gewässer hat Bayern bereits 1977 begonnen, Uferstreifen zu erwerben und damit vollkommen aus der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung zu nehmen. Derzeit befinden sich an bayerischen Gewässern im öffentlichen Eigentum:

Gewässer I. Ordnung rd. 3 550 km
ca. 40 % (bezogen auf beide Gewässerufer und eine Gesamtlänge der Gewässer von 4 237 km)

Gewässer II. Ordnung rd. 3 550 km
ca. 25 %

Gewässer III. Ordnung rd. 3 550 km
(beruht zum Teil auf Schätzung)

Die noch nicht erworbenen Uferstreifen und Ufergrundstücke an den Gewässern I. und II. Ordnung werden Zug um Zug erworben (Mittelbedarf rd. 760 Mio. DM).

Im Rahmen des Acker- und Wiesenrandstreifenprogramms des Landes Bayern erhalten Landwirte, deren Fläche unmittelbar an Gewässer III. Ordnung angrenzen, für eine naturschonende Bewirtschaftung der Randstreifen (Verzicht auf Düngung und Pflanzenschutzmittel) bis zu grundsätzlich 5 m Breite Ausgleichszahlungen von in der Regel 0,10 DM je Quadratmeter und Jahr.

Auf Initiative und unter Mitarbeit der Wasserwirtschaftsverwaltung sind in den letzten Jahren mehrere Merkblätter für die Landwirtschaft (Hinweise zur Verminderung der Phosphorzufuhr aus diffusen Quellen in Gewässer, „Silosickersaft"-Merkblatt, „Wirtschaftsdünger"-Merkblatt) erarbeitet worden. Diese Merkblätter werden regelmäßig auf den neuesten Stand gebracht.

Im Rahmen der technischen Gewässeraufsicht wird die Landwirtschaft beraten und dabei die Landwirtschaftsverwaltung eingebunden.

Fachleute der Wasserwirtschaftsverwaltung halten seit Jahren an den Landwirtschaftsschulen Unterricht zum Thema „Wasserwirtschaft und Landwirtschaft" mit dem Schwerpunkt Vermeidung von Nährstoffeinträgen aus der Landwirtschaft in Gewässer.

## III. Maßnahmen im Lande Berlin (West)

(rd. 1,8 Mio. Einwohner/480,14 $km^2$)

Eine Belastung der Berliner Fließgewässer erfolgt ausschließlich über die Einleitungen der kommunalen Großklärwerke und einiger gewerblicher Kleinbetriebe sowie über die Niederschlagswassereinleitungen.

Aufgrund der geringen landwirtschaftlich genutzten Flächen sind in Berlin weder Belastungen durch Düngemitteleinsatz noch von Chemikalien wie Pflanzenschutzmittel zu verzeichnen.

Zur Verminderung des Eintrags gefährlicher Stoffe hat Berlin am 1. April 1989 die Verordnung über die Genehmigungspflicht für das Einleiten gefährlicher Stoffe und Stoffgruppen und ihre Überwachung (VGS) vom 14. März 1989 (GVBl. S. 561) erlassen. Mit einer ersten Novellierung der VGS, die u. a. ihre Anpassung an die von der Bundesregierung inzwischen erlassene, am 1. Januar 1990 in Kraft getretene Abwasser-Rahmenverwaltungsvorschrift und die zu diesem Zeitpunkt in Kraft tretenden Anhänge zum Inhalt haben wird, ist Anfang 1990 zu rechnen. Es ist davon auszugehen, daß aufgrund der Neuregelungen künftig mehrere Tausend Indirekteinleiter unter die Genehmigungs- und Überwachungspflicht fallen werden und der von diesen Betrieben ausgehende Schadstoffeintrag in die Gewässer bedeutend reduziert werden kann.

Ferner planen der Senat und die Berliner Wasser-Betriebe für die Zeit bis 1995 den Bau von weiteren Regenwasservorreinigungsanlagen. Dabei handelt es sich um Regenbecken im Trennsystem, die voll aus Kapitalzuführungen des Landes Berlin finanziert wer-

den, und Regenbecken im Mischsystem, die zu 60 % aus Kapitalzuführungen und zu 40 % aus Eigenmitteln der Berliner Wasser-Betriebe finanziert werden. Die Planung für Regenbecken im Trennsystem umfaßt weitere 18 Vorreinigungsanlagen mit einem Investitionsvolumen von 70 Mio. DM. Im Mischsystem sind weitere Bauvorhaben mit einem Investitionsvolumen von 86 Mio. DM vorgesehen.

Dabei handelt es sich um vier Regenbecken, von denen sich eines bereits in Betrieb befindet und des weiteren um eine Druckrohrleitung zum Rieselfeld Karolinenhöhe, die den Bau von Regenbecken in Spandau entbehrlich macht.

Das Ziel der Planung ist, 90 % der jährlich anfallenden Schmutzstoffe den Großkläranlagen zuzuführen und die Qualität der Oberflächengewässer nachhaltig zu verbessern.

Was die Reduzierung des Eintrags von Phosphor betrifft, so hat Berlin (West) zwei Klärwerke: das Klärwerk Ruhleben (240 000 $m^3/d$) im Norden und das Klärwerk Marienfelde (100 000 $m^3/d$) im Süden. Im gesamten Klärwerk Marienfelde wurde ursprünglich die Simultanfällung für die Einhaltung eines 2 mg/l P-Ablaufwertes angewendet. Inzwischen erfolgt die P-Entfernung wie im Klärwerk Ruhleben biologisch.

Bei der Anwendung der chemischen P-Entfernungsverfahren entstehen Nachteile wie erhebliche zusätzliche Schlammengen, Aufstockung der Anionen in den Vorflutern und zusätzliche Kosten. Die zusätzliche Schlammenge wirkt sich besonders dann negativ aus, wenn der Schlamm wie in Berlin verbrannt wird. Eine Reduzierung dieser Nachteile ist möglich, indem das Fällmittel nicht zulaufabhängig, sondern P-frachtabhängig dosiert wird. Eine deutliche Verringerung dieser Nachteile ergibt sich jedoch bei der Anwendung der biologischen P-Entfernung.

In Berlin wurde erstmals im Zusammenhang mit Versuchen zur Blähschlammverhinderung im Klärwerk Ruhleben unerwartet das Phänomen der intensivierten biologischen P-Entfernung festgestellt. Bei diesen Versuchen wurde in Übereinstimmung mit der Selektor-Theorie die längsverteilte Abwasserbeschickung auf Vor-Kopf-Beschickung umgestellt und ein Bereich am Beckenanfang stark unterbelüftet. Durch diese Beschickungsart konnte nicht nur Blähschlamm verhindert werden, sondern es zeigte sich auch eine deutliche Abnahme der P-Ablaufkonzentration.

Diese Ergebnisse führten zu weiteren Prozeßmodifikationen und speziellen Forschungsaktivitäten in beiden Klärwerken.

Insgesamt liegen inzwischen mit der biologischen P-Elimination Erfahrungen im Betriebsmaßstab von über zwei Jahren von beiden Klärwerken vor. Nähere Einzelheiten können beim Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Lindenstr. 20—25, 1000 Berlin 61, erfragt werden.

Die Werte der Gesamtphosphat-P ($P_T$) zeigen, daß bei allen Anlagen die bis zum Inkrafttreten der neuen VwV ab 1. Januar 1990 geltenden Auflagenwerte von 2 mg/l im Ablauf der Kläranlagen eingehalten werden konnten. Es muß betont werden, daß dies sowohl im Sommer als auch im Winter möglich war und zwar ohne zusätzliche Dosierung von Fällmitteln.

Mit der Halbierung der Phosphoremission aus den Kläranlagen auf 1 mg/l ab 1. Januar 1990 sind diese Werte in Berlin bereits im Mittel einhaltbar.

Bezüglich der Reduzierung des Stickstoffeintrags läuft — wie vorstehend bereits dargelegt — in Berlin ein Forschungsvorhaben für die biologische Phosphat- und Stickstoffelimination (PNELI) mit Unterstützung des UBA in der Kläranlage Ruhleben.

Dabei werden in einer ersten Ausbaustufe schon Auslaufwerte für $NH_4$-N i. M. von 1,4 mg/l gemessen.

Aufgrund dieser sehr guten Abbauleistungen sind z. B. für das Klärwerk Ruhleben bereits die notwendigen Umbau- und Ausbaumaßnahmen eingeleitet und voraussichtlich bis 1992 abgeschlossen. Der Ausbau der Kläranlage Marienfelde ist in der Planung; voraussichtlich wird dort eine erneuerte und erweiterte Kläranlage erst in den Jahren 1996 und 1997 einschließlich der PNELI-Verfahrensschritte in Betrieb gehen.

Die damit verbundenen Kosten bis zur vollständigen Inbetriebnahme belaufen sich nach heutigen Schätzungen für den Ausbau der

— Kläranlage Ruhleben auf 763,2 Mio. DM

— Kläranlage Marienfelde auf 538,0 Mio. DM

## IV. Maßnahmen in der Freien Hansestadt Bremen

(rd. 654 000 Einwohner/404 $km^2$)

### 1. Reduzierung des Nährstoffeintrages

Das Land Bremen betreibt vier kommunale Kläranlagen. Die beiden Groß-Kläranlagen werden seit 1983 bzw. seit 1985 mit den bisher üblichen biologischen Reinigungsverfahren betrieben.

Durch chemische Fällung bei den Kläranlagen Bremen-Seehausen, Farge und Bremerhaven werden ab 1990 über 90 % der Phosphorfracht des Abwassers im Land Bremen zurückgehalten.

Für diese Kläranlagen sind aufgrund von Gutachten Ausbauvorschläge zur Stickstoffelimination, zur Umstellung von chemischer auf biologische Phosphatelimination und zur Schwebstoffentnahme erarbeitet worden, die in zwei Stufen bis 1995 realisiert werden sollen.

Parallel zum Ausbau der Kläranlagen wird durch zusätzliche Maßnahmen bei den Indirekteinleitern aus Industrie und Gewerbe eine weitere Verminderung der Restschmutzfracht erwartet.

### 2. Gefährliche Stoffe

Allgemein wird davon ausgegangen, daß die gefährlichen Stoffe insbesondere aus industriellen und gewerblichen Anlagen stammen.

Im Zuge der weiteren intensiven Bemühungen der Stadtentwässerung bei der Umsetzung der Ortsentwässerungsgesetze richten sich jetzt auch die Anstrengungen auf eine Vermeidung des Eintrags von organischen Schadstoffen und auf die Einführung der Anforderungen nach dem Stand der Technik bei Herkunftsbereichen mit Abwässern gemäß § 7 a WHG. Im Land Bremen müssen nach Einführung der Anforderungen „Stand der Technik" etwa 1 300 Einleiter eine Einleitungserlaubnis erhalten und regelmäßig überwacht werden. Z. Z. sind etwa 620 Einleiter bereits beschieden. Weitere 680 Einleiter müssen noch eine Erlaubnis erhalten.

### 3. Eintrag aus der Landwirtschaft

Die Einträge von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln sollen generell und drastisch reduziert werden. Darüber hinaus ist gefordert, den Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln auf Uferstreifen ganz einzustellen. Durch die Ausweisung von bisher etwa 1 000 ha Naturschutzgebiet sowie mit der Ausweisung von drei Wasserschutzgebieten sind grundlegende Voraussetzungen getroffen worden. Als weitere Maßnahme ist die Ausweisung eines Wassereinzugsgebietes geplant.

Die Investitionen des Nordseeschutzprogramms zur Nährstoffreduzierung stellen sich im einzelnen wie folgt dar:

| Maßnahme | Investition in Mio. DM | Zeitraum |
|---|---|---|
| Weitergehender Ausbau der Kläranlagen | | |
| — Seehausen | | 1990 |
| — Farge | >220 | bis 1994 |
| — Mischwasser 90/II | 144 | 1987 bis 1993 |
| — Weitergehender Ausbau ZKA Bremerhaven | 32 | 1990 bis 1992 |
| — 3 Regenrückhaltebecken in Bremerhaven | 21 | 1989 bis 1997 |
| — Abwasserkanalisation Überseehafen-Bremerhaven | 35 | 1987 bis 1994 |

Das bedeutet eine Gesamtinvestition in dem Zeitraum bis 1994 von grob geschätzten 450 Mio. DM.

Durch folgende Maßnahmen soll im Land Bremen erreicht werden, daß der Eintrag aus der Landwirtschaft weiter reduziert wird:

- Schaffung einer gesetzlichen Grundlage mit der Novellierung des Bremischen Wassergesetzes, um Uferrandstreifen vorrangig aus Düngung und Pflanzenbehandlung herauszunehmen,
- Novellierung der bestehenden Wasserschutzgebietsverordnungen, um insbesondere den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zu verbieten,
- Vereinbarungen mit Landwirten und den Nutzern fiskalischer Flächen, um den Einsatz von Düngung und Pflanzenbehandlung in Uferrandstreifen einzuschränken,
- Vollzug der seit dem 1. Mai 1989 für das Land Bremen gültigen Gülleverordnung.

### 4. Schiffsentsorgung in den Häfen des Landes Bremen

Durch das im Bericht der Bundesregierung unter C VI 4. beschriebene Demonstrationsprojekt erfolgt die Entsorgung der Stoffe gemäß MARPOL-Anlagen I und II.

Bereits im Vorgriff auf die sich aus dem Inkrafttreten der Anlage V zum MARPOL-Übereinkommen ergebende Verpflichtung für die Häfen, Auffanganlagen für Schiffsmüll zu schaffen, hat Bremen zum 1. September 1987 in seinen Häfen eine Regelung eingeführt, bei der die Anlandabgabe von Abfall und Müll der Seeschiffe zwingend vorgeschrieben ist. Jedes Schiff hat dafür im Rahmen der Hafengebühren ein Entsorgungsentgelt zu entrichten, unabhängig davon, ob das Schiff Müll abgibt oder nicht. Auf diese Weise wird den Schiffen der Anreiz genommen, sich der Abfälle zur Kostenersparnis auf See zu entledigen.

Schiffsmüllentsorgung in den Häfen des Landes Bremen in der Zeit vom 1. September 1987 bis 31. August 1988 wurden in

Bremen 5 794 Seeschiffe
Bremerhaven 3 898 Seeschiffe mit insgesamt
4 389 $m^3$ = 399 t entsorgt.

Nach Ablauf des 1. Entsorgungsjahres wurden die Tarife und Gebühren geändert und entsprechend den gewonnenen Erkenntnissen ab 1. Januar 1989 den praktischen Erfordernissen angepaßt. Das Gebühreneinkommen bewegt sich in dem vorgegebenen Finanzrahmen.

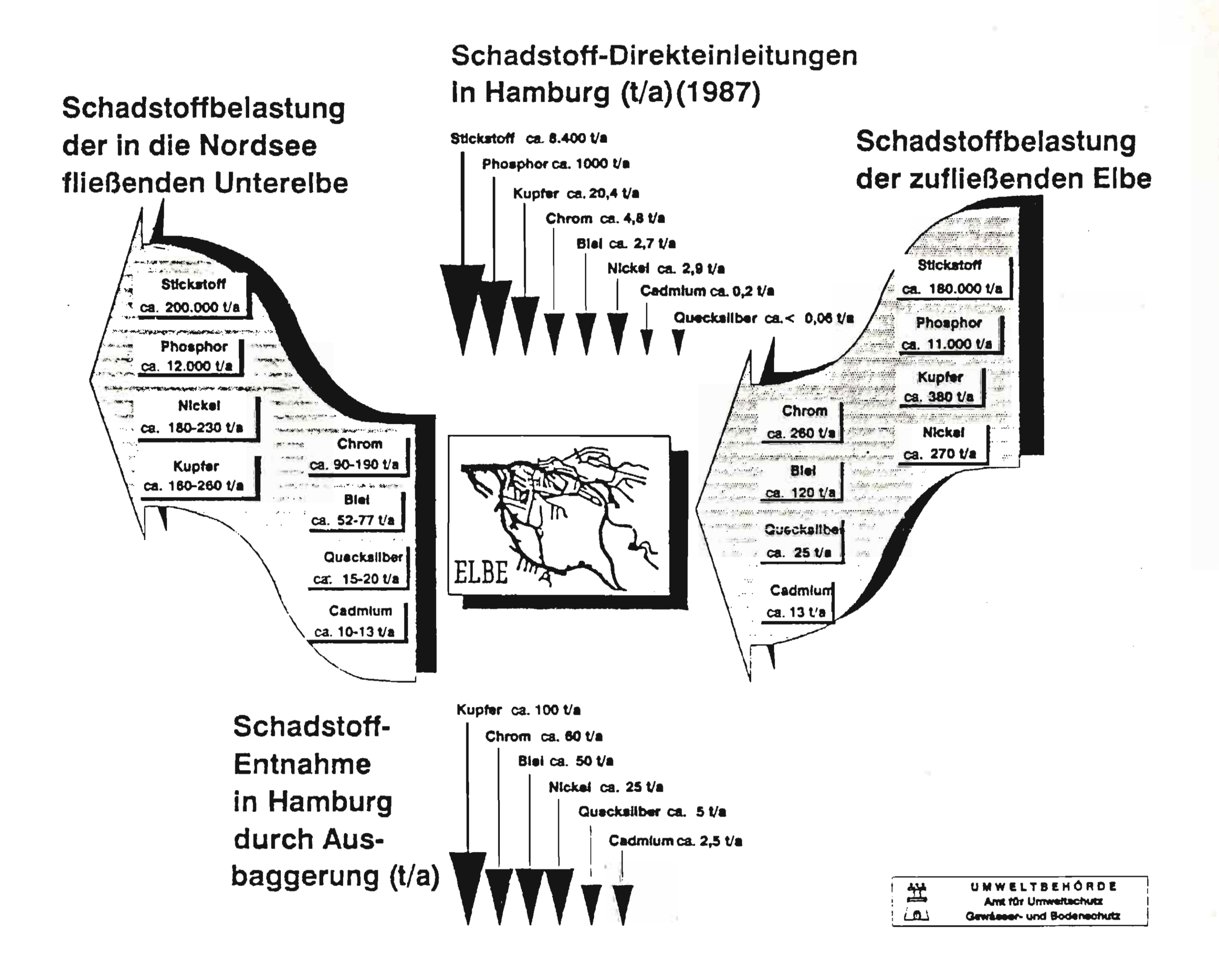
In der Zeit vom 1. September 1988 bis 31. August 1989 wurden in

Bremen 5 485 Seeschiffe
Bremerhaven 5 153 Seeschiffe mit insgesamt
5 675 $m^3$ = 473 t entsorgt.

## V. Maßnahmen in der Freien und Hansestadt Hamburg

(rd. 1,5 Mio. Einwohner/755 $km^2$)

Von den etwa 400 Mio. $m^3$ Flußwasser, die täglich in die Nordsee fließen, stammen etwa 60 Mio. $m^3$ aus der Elbe (ca. 15 %). Die Elbe ist als ein hochgradig belastetes Gewässer einzustufen, wobei insbesondere den Schwermetallen und den halogenierten Kohlenwasserstoffen eine herausragende Bedeutung zukommt. Das untenstehende Schaubild enthält die über die Elbe in die Nordsee in Jahren mit durchschnittlichen Niederschlägen (mittlere Abflußverhältnisse) eingeleiteten Schadstofffrachten.




Obgleich Hamburg — aufgrund zahlreicher Sanierungsprojekte — nur noch einen geringen Einfluß auf die Gesamtbelastung von Elbe und Nordsee hat, wurde 1989 eine Langzeitstrategie zur weiteren Verminderung der Einträge Hamburgs in Elbe und Nordsee vorgelegt. In diesem Handlungskonzept, das innerhalb der nächsten zehn Jahre verwirklicht werden soll, werden eine Reihe von weiteren Maßnahmen in Höhe von über 500 Mio. DM vorgesehen:

- Verstärkter Rückhalt von Phosphor und Stickstoff durch weitergehende Reinigungsmaßnahmen bei den kommunalen Klärwerken.

- Der Ausbau der Sielanlagen zur verstärkten Speicherung, Ableitung und Behandlung von Mischwasser.

- Die Umstellung der Einleitungsbedingungen und der wasserrechtlichen Erlaubnisse entsprechend den gesetzlichen Anforderungen, insbesondere im Hinblick auf einen optimalen Rückhalt von gefährlichen Stoffen. Die relevanten Direkteinleitungen sollen bis Beginn 1990 umgestellt sein.

- Eine Prüfung der Produktionsverfahren der Wasser- und Abwasserflußwege des Stoffanfalls und der Reinigungsverfahren.

- Eine verstärkte Überwachung.

- Eine Verbesserung der Sicherheit bei Anlagen zum Lagern, Abfüllen, Umschlagen, Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe.

- Die Kreislaufführung und Reinigung von Spülfeldablaufwasser.

- Die vollständige Entsorgung des Schiffsbetriebes von Öl, Chemikalien, Schiffsabwässern/-müll für See-, Binnen-, Hafenschiffe und Sportboote durch schiffs- und landgestützte Entsorgungseinrichtungen.

- Reduzierung des Eintrags von Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln durch Gewässerrandstreifenprogramme und extensive Landwirtschaft.

## 1. Gewässerschutz

### a) Kommunale Klärwerke

Hamburg verfügt derzeit über zwei Großklärwerke und drei kleinere Kläranlagen. Im Klärwerkverbund Köhlbrandhöft/Dradenau werden ca. 87 % (1987: 155 Mio. $m^3$) und im Klärwerk Stellinger Moor ca. 9 % (1987: 17 Mio. $m^3$) der den Klärwerken zugeleiteten Abwassermengen gereinigt; rd. 4 % der Hamburger Abwässer werden im Klärwerk Hetlingen/Kreis Pinneberg behandelt.

Im Klärwerksverbund Köhlbrandhöft/Dradenau wird der größte Teil des hamburgischen Abwassers weitestgehend von sauerstoffzehrenden Substanzen befreit. Dies bedeutet sowohl für den $BSB_5$ (biologischer Sauerstoffbedarf) als auch für den Ammoniumabbau eine mittlere Reinigungsleistung von 97 % und mehr. Die Nährstoffe Phosphor (P) und Stickstoff (N) werden zu 75 % bzw. über 60 % eliminiert. Bei den Schwermetallen und AOX (organische Halogenverbindungen als absorbierbare organisch gebundene Halogene) liegen sämtliche Werte z. T. deutlich unter den Schwellenwerten des Abwasserabgabengesetzes.

Diese Abwasserbehandlung hat vornehmlich das Ziel, den Sauerstoffhaushalt der Elbe zu entlasten. Wie weit dies gelungen ist, zeigt folgender Vergleich der Jahresschmutzfrachten:

| | Klärwerkszufluß Mittelwerte aus 1985 bis 1988 | | Gewässerbelastung durch Klärwerkseinleitungen | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | P nur aus 1985 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988*) | 1989**) |
| $BSB_5$ 1 000 t $O_2$/a | 45,7 | 9,1 | 8,1 | 6,6 | 2,4 | 1,5 |
| CSB (chem. Sauerstoffbedarf) 1 000 t $O_2$/a | 122,8 | 29,9 | 20,9 | 20,2 | 13,1 | 10,0 |
| Ammonium 1 000 t $NH_4$-N/a | 6,4 | 5,7 | 5,7 | 5,8 | 2,0 | 0,8 |
| gesamt-N 1 000 t/a | 11,0 | 7,8 | 7,7 | 8,0 | 4,3 | 3,8 |
| gesamt-P 1 000 t/a | 1,7 | 1,4 | 1,1 | 1,0 | 0,7 | 0,5 |

*) Klärwerk Dradenau in Betrieb seit Mai 1988
**) im November 1989 geschätzte Werte

Seit dem zweiten Quartal 1989 werden auf den Klärwerken Köhlbrandhöft-Süd und Stellinger Moor Simultanfällungsanlagen eingesetzt (ein entsprechender Einsatz auf den Klärwerken Köhlbrandhöft-Nord und Dradenau muß noch versuchstechnisch erprobt werden). Für das dem Klärwerk Stellinger Moor zufließende Abwasser müssen die Voraussetzungen für eine Nitrifikation und Denitrifikation ggf. einschließlich weitestgehender Phosphorelimination noch geschaffen werden.

Der Überwachungswert der ersten Abwasserverwaltungsvorschrift von 2 mg/P/l, der eine Senkung der eingeleiteten P-Fracht auf ca. 300 t P/a erfordert, wird bereits eingehalten. Der Beschluß des Hamburger Senats eine weitestgehende gezielte Reduzierung der eingeleiteten N- und P-Frachten vorzusehen, ist bis 1995 realisierbar. Aufgrund bisheriger Abschätzungen lassen sich bis dahin insgesamt die jährlichen Frachten aus den Hamburger Klärwerken für Stickstoff auf 1 700 t und für Phosphor auf ca. 150 t senken.

Als Folge zahlreicher Sanierungen und insbesondere der Inbetriebnahme des Klärwerks Köhlbrandhöft/Dradenau sind heute die Auswirkungen Hamburger Einleitungen auf den Sauerstoffhaushalt der Elbe — abgesehen vom unmittelbaren Einflußbereich der Einleitungsstellen — kaum noch nachweisbar.

### b) Gewerbliche und industrielle Direkteinleitungen

In Hamburg werden für gewerbliche und industrielle Direkteinleitungen, bei denen aufgrund des Produktionsprozesses anderer betrieblicher Vorgänge oder der Herkunft des Abwassers toxische und/oder schwer abbaubare Stoffe insbesondere Schwermetalle und/oder halogenierte Kohlenwasserstoffe im Abwasser vorhanden bzw. zu erwarten sind, an die Maßnahmen zur Abwasservermeidung und Abwasserreinigung schon seit 1982, also lange vor dem Inkrafttreten des novellierten § 7 a WHG (5. Novelle des WHG), Anforderungen nach dem Stand der Technik gestellt. Für bestehende wasserrechtliche Erlaubnisse werden diese Anforderungen im Umstellungsverfahren durchgesetzt.

In Hamburg bestehen für Gewässer I. Ordnung (schiffbare Gewässer) 1 200 wasserrechtliche Erlaubnisse für ca. 3 000 Einleitungsstellen (einschl. Niederschlagswasser). Im Emissionskataster Wasser sind derzeit 300 Einleiter mit rd. 950 Einleitungsstellen erfaßt.

Die Umstellungsverfahren für alle relevanten Direkteinleiter werden bis Ende 1989 durch Umstellungsbescheide auf der Grundlage der 5. Novelle des WHG durchgeführt. Bis Ende 1988 sind 145 Direkteinleiter umgestellt worden.

#### c) Vorbeugender Gewässerschutz bei Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Mit der am 1. Januar 1988 in Kraft getretenen Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (Anlagenverordnung-VAwS) ist das rechtliche Instrumentarium zur Durchsetzung notwendiger Sanierungsmaßnahmen geschaffen worden. Dadurch werden die rahmenrechtlichen Bestimmungen des WHG und die Bestimmungen des Hamburgischen Wassergesetzes konkretisiert und umgesetzt.

Die Anlagenverordnung regelt praktisch den gesamten anlagenbezogenen Umgang mit wassergefährdenden Stoffen. Sie gilt für Anlagen zum Lagern, Abfüllen, Umschlagen, Herstellen, Behandeln und Verwenden solcher Stoffe sowohl im gewerblich-industriellen als auch im privaten Bereich. Damit hat Hamburg bundesweit gesehen, die fortschrittlichste Anlagenverordnung, da auch das Herstellen, Behandeln und Verwenden bereits berücksichtigt wurden. Das entsprechende Rahmenrecht war erst zum 1. Januar 1987 mit der 5. Novelle zum WHG in Kraft getreten.

Die Möglichkeit der Schadensfallvorsorge ist ein besonderes Anliegen und Kernstück der Verordnung. Unter dem Eindruck der Brandkatastrophe bei der Firma Sandoz in der Schweiz und weiterer schwerer Schadensfälle sind in die Verordnung Vorschriften aufgenommen worden, die es ermöglichen, besondere Maßnahmen zur Verhinderung und Begrenzung von Schadensfällen, z. B. Einrichtungen zum Auffangen kontaminierten Löschwassers, zu fordern.

### 2. Schiffsentsorgung im Hamburger Hafen

Das im Bericht der Bundesregierung unter C VI 4. beschriebene Demonstrationsprojekt zur kostenlosen Schiffsentsorgung nach MARPOL-Anlagen I und II, das je zur Hälfte vom Bund und von den Küstenländern finanziert wird, soll die ordnungsgemäße Entsorgung von öl- und chemikalienhaltigen Abfällen sicherstellen.

Im Hamburger Hafen sind derzeit Auffanganlagen für

- ölhaltige Rückstände und Gemische (MARPOL-Anlage I),
- chemikalienhaltige Tankwaschwässer (MARPOL-Anlage II),
- Schiffsabwässer (MARPOL-Anlage IV) und
- Schiffsmüll (MARPOL-Anlage V)

vorhanden. Seit Beginn des Demonstrationsprojektes hat sich die Anzahl der entsorgenden Schiffe von 100 auf 150 pro Monat erhöht. Die entsorgten Mengen von ölhaltigen Rückständen und Gemischen aus dem Maschinenbereich haben sich im Zeitraum Juni 1988 bis Mai 1989 mit rund 26 000 $m^3$ gegenüber einer Erhebung bei Entsorgungsunternehmen im Jahre 1987, die im Rahmen eines Gutachtens des Umweltbundesamtes durchgeführt wurde, um mehr als verdoppelt. Insbesondere die Seperatorenschlämme aus der Brennstoffaufbereitung, die für die Verölung von Seevögeln verantwortlich sind, gelangen vermehrt zur Entsorgung.

Die derzeitige Praxis bei der Schiffsmüllentsorgung, das Einsammeln durch private Firmen als beliehene Unternehmen im Auftrage der Freien und Hansestadt Hamburg durchzuführen, hat sich bewährt und soll zunächst beibehalten werden.

### 3. Landwirtschaft

Hamburg hat in der Erkenntnis, daß im Elbeeinzugsgebiet der aus der Landwirtschaft stammende Anteil an der Gesamtstickstofffracht mit ca. einem Drittel angegeben werden kann, ein Extensivierungsprogramm aufgestellt.

Zur Verringerung der Nährstoffeinträge in die Elbe und Nordsee aus dem Bereich der Landwirtschaft sowie aus Gründen des Arten- und Biotopschutzes standen 1989 1,2 Mio. DM für das Extensivierungsprogramm zur Verfügung. Damit konnten ca. 1 600 ha (11 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche Hamburgs) extensiviert werden. Für 1990 ist eine Aufstockung auf 1,57 Mio. DM vorgesehen.

Darüber hinaus wird punktuell die Ausweisung von Gewässerrandstreifen vorgenommen. Für den Einsatz von Düngemitteln an Oberflächen- und Küstengewässern, soll eine ökologisch vertretbare Regelung durchgesetzt werden.

Langfristig soll die Verminderung der Belastung der Gewässer durch Dünge- und Pflanzenschutzmittel durch eine umweltschonende Landwirtschaft angestrebt und insbesondere durch die Förderung des ökologischen Landbaues erreicht werden.

## VI. Maßnahmen im Lande Hessen

(rd. 5,5 Mio. Einwohner/21 114 $km^2$)

### 1. Reduzierung des Nährstoffeintrages

Das „Hessische Nährstoffprogramm zur Abwasserreinigung" zielt darauf ab, alle kommunalen Kläranlagen

- $>$ 20 000 EW kurzfristig mit einer Simultanfällung zur Phosphatelimination auszurüsten,
- $>$ 5 000 EW mittelfristig für die Nitrifikation und Denitrifikation zweckentsprechend auszubauen oder umzurüsten.

Um die für die Phosphatelimination erforderliche Simultanfällung möglichst kurzfristig zu verwirklichen, wurden die Betreiber der Kläranlagen $>$ 20 000 EW unmittelbar angeschrieben und gebeten, die erforderlichen Einrichtungen freiwillig, mit finanzieller Unter-

stützung des Landes zu installieren. Mehr als 90 % der etwa 120 Adressaten haben hierauf positiv reagiert und um Aufnahme in das Sofortprogramm gebeten. Die restlichen Betreiber werden die Phosphatelimination im Rahmen des ohnehin anstehenden Kläranlagenausbaus errichten. Darüber hinaus sind für 50 Anlagen (< 20 000 EW) ebenfalls Finanzierungsanträge gestellt worden.

Im Jahre 1989 wurden etwa 40 Anlagen zur Simultanfällung mit einem Investitionsvolumen von 11 Mio. DM durch das Land bezuschußt. Weitere 72 größere Anlagen sollen im Jahre 1990 ausgerüstet werden, so daß nach dem gegenwärtigen Planungsstand alle Kläranlagen > 20 000 EW zum 1. Januar 1991 in der Lage sind, die im Anhang 1 der Rahmenverwaltungsvorschrift für Phosphor festgelegten Überwachungswerte einzuhalten.

Um die angestrebte Stickstoffelimination mittelfristig zu realisieren, wurden im Jahre 1989 die kommunalen Kläranlagen > 5 000 EW mit dem Ziel überprüft, den tatsächlichen Ausbaubedarf bzw. Möglichkeiten einer zweckentsprechenden Umrüstung festzulegen. Diese Überprüfung hat ergeben, daß von den betroffenen 258 Kläranlagen

60 Anlagen für die gezielte Nitrifikation und Denitrifikation auszubauen sind,

45 Anlagen für die gezielte Denitrifikation zu erweitern sind,

30 Anlagen für die gezielte Denitrifikation umzurüsten sind.

Dies bedeutet, daß zukünftig noch bei etwa 135 hessischen Kläranlagen Maßnahmen zur Stickstoffelimination erforderlich sind. Die übrigen Anlagen entsprechen schon derzeit den künftigen Mindestanforderungen bzw. werden hierfür gegenwärtig ausgebaut.

Im Rahmen des wasserrechtlichen Vollzugs sollen, soweit noch nicht geschehen, im Jahre 1990 Sanierungsbescheide erlassen werden, auf deren Grundlage bis 1995 die notwendigen Ausbau- und Umrüstungsmaßnahmen durchzuführen sind.

Die Gesamtkosten für die genannten Maßnahmen werden auf etwa 1,5 Mrd. DM geschätzt.

### 2. Reduzierung des Eintrags gefährlicher Stoffe

Bei Direkteinleitern sind bereits umfangreiche Maßnahmen zur Verringerung gefährlicher Stoffe im Abwasser durchgeführt worden. Beispielhaft wird auf die Einleitungen am Untermain hingewiesen.

Bei Direkteinleitern werden die den Stand der Technik beschreibenden Abwasserverwaltungsvorschriften umgesetzt, wobei für bestehende Einleitungen Übergangsfristen festgelegt werden.

Das neue Hessische Wassergesetz beschränkt die Erlaubnispflicht für indirekte Einleitungen gefährlicher Stoffe in öffentliche Abwasseranlagen auf Herkunftsbereiche, für die Verwaltungsvorschriften nach § 7a des Wasserhaushaltsgesetzes mit Anforderungen nach dem Stand der Technik erlassen worden sind und auf das Einleiten oder Einbringen von Grundwasser mit in diesen Verwaltungsvorschriften genannten gefährlichen Stoffen in öffentliche Abwasseranlagen. Die Möglichkeiten, Einleitungen von der Erlaubnispflicht zu befreien, werden im Hinblick auf baurechtliche Prüfzeichen und Bauartzulassungen erweitert.

## VII. Maßnahmen im Lande Niedersachsen

(rd. 7,2 Mio. Einwohner/47 439 km²),

### 1. Einleitung

In Niedersachsen wird ein Investitionsvolumen von ca. 4 Mrd. DM freigesetzt, um die Gewässergüte weiter entscheidend zu verbessern und damit einen tatsächlichen Beitrag zum Schutz der Nordsee zu leisten. Es wurden „Zielvorstellungen für einen verbesserten Schutz der Oberflächengewässer in Niedersachsen" entwickelt, die einen Planungs- und Realisierungszeitraum von zehn bis zwölf Jahren umfassen. Dabei stehen folgende abwassertechnische Maßnahmen im Vordergrund:

1. Weiterer Ausbau der zentralen Kanalisation und der mechanisch-biologischen Grundreinigung (92 % der Bevölkerung und Gewerbebetriebe sollen angeschlossen werden, bislang 86 %).
2. Weitergehende Abwasserreinigung zur Reduzierung der Nährstoffe und der gefährlichen Stoffe unter Zuhilfenahme biologischer und chemisch-physikalischer Verfahren.
3. Sanierung der Mischwasserkanalisationsnetze.

### 2. Reduzierung des Nährstoffeintrages

Im Jahr 1988 wurde das „Niedersächsische Sofortprogramm zur Phosphor- und Stickstoffentlastung der Oberflächengewässer durch abwassertechnische Maßnahmen" aufgestellt und dessen Umsetzung in Angriff genommen.

Dieses Programm ist Bestandteil der „Zielvorstellungen für einen verbesserten Schutz der Oberflächengewässer in Niedersachsen" und trägt der Verpflichtung der 2. INK vom November 1987 Rechnung, nämlich: die Nährstoffeinträge in die Nordsee bis 1995 um 50 % zu reduzieren.

Nach dem Sofortprogramm werden in einer ersten Priorität bis 1991 die Kläranlagen über 20 000 Einwohnergleichwerte (EW) Einrichtungen zum gezielten Phosphorabbau durch die Simultanfällung erhalten. Damit werden die Phosphoreinträge aus dem Abwasser kommunaler Kläranlagen um 60 bis 70 % reduziert.

Zweite Priorität hat die Stickstoffreduzierung durch Nitrifikation und Denitrifikation bei Kläranlagen über 1 000 EW. Diese Maßnahmen sollen in großen Teilen bis 1993, letztlich aber bis 1995 verwirklicht werden und die Stickstoffeinträge aus kommunalen Abwässern um rd. ⅔ verringern.

Die Gesamtkosten für das Sofortprogramm werden auf 750 Mio. DM geschätzt. An Landesmitteln sollen dafür 270 Mio. DM aufgebracht werden. Bereits 1989 wurden Maßnahmen mit Gesamtkosten in Höhe von 175 Mio. DM durchgeführt.

### 3. Sonderprogramm Küste

Durch Salmonellenbelastung kam es im Sommer 1988 zu Badeverboten an der ostfriesischen Küste. Aufgrund dieser aktuellen Situation hat das Niedersächsische Landesministerium aus Vorsorgegründen das „Sonderprogramm Küste" verabschiedet.

Die tatsächlichen Ursachen der Salmonellenbelastung sind bis heute nicht bekannt. Abschließende Ergebnisse eines breit angelegten, wissenschaftlichen Untersuchungsprogramms werden erst in etwa zwei Jahren vorliegen. Das Untersuchungsprogramm wird mit jährlichen Aufwendungen in Höhe von 0,5 Mio. DM durchgeführt.

Nach Auffassung der Fachleute war die Salmonellenbelastung insbesondere auf folgende Ursachen zurückzuführen:

- Einleitungen aus örtlichen Kläranlagen in die Küstengewässer,
- Einleitungen ungeklärter Abwässer von Schiffen, insbesondere von Fahrgastschiffen.

Darüber hinaus kommen auch Einträge aus Flußläufen mit Keimbelastungen durch die Landwirtschaft bzw. landwirtschaftliche Industrien in Betracht.

Das „Sonderprogramm Küste" umfaßt folgende Sanierungsschwerpunkte:

- Ausrüstung von insgesamt 29 Kläranlagen (7 Inselkläranlagen und weitere 22 Kläranlagen im küstennahen Bereich) mit Anlagen zur Keim- und Phosphorelimination. An den Gesamtkosten von ca. 4,0 Mio. DM hat sich das Land mit ca. 50 % beteiligt. Die Maßnahmen sind abgeschlossen.
- Bau von zwei Pilotanlagen zur Hygienisierung gereinigter Abwässer (UV-Bestrahlung nach Filtration) auf den Kläranlagen Cuxhaven und Norden. In Cuxhaven ist die Anlage bei Investitionskosten in Höhe von 930 000 DM (Landeszuwendungen 630 000 DM) im Juni 1989 in Betrieb genommen worden. In Norden ist die Planung abgeschlossen. Mit dem Baubeginn ist hier für 1990 zu rechnen.
- Bau von Annahmestationen für Schiffsabwässer in allen 23 niedersächsischen Fährhäfen. Diese Maßnahmen mit Investitionen von rd. 10 Mio. DM sind abgeschlossen. Das Land hat die Kosten zu 100 % getragen.

  Die Fährreedereien haben ihrerseits auf freiwilliger Basis die Fähren und Fahrgastschiffe — rund 50 in Niedersachsen — mit Abwassersammeltanks ausgerüstet und Investitionen in Höhe von rd. 8 Mio. DM getragen.

  Durch die vorgenannten Maßnahmen wird der überwiegende Teil des anfallenden Schiffsabwassers aus dem Bereich der Küstenfahrgastschiffahrt ordnungsgemäß entsorgt (an Spitzentagen von rd. 100 000 Fahrgästen).
- Zur Sanierung von Mischwasserkanalisationsnetzen (gemeinsame Ableitung von Abwasser mit Regenwasser) wurden auf den Inseln Norderney und Wangerooge sowie in den Städten Varel und Nordenham Maßnahmen mit Investitionen von rd. 2,4 Mio. DM durchgeführt. An diesen Maßnahmen hat sich das Land mit einem Zuschuß von 1,1 Mio. DM beteiligt.

### 4. Schiffsentsorgung

— MARPOL-Anlage IV (Schiffsabwasser) —

Hierzu siehe „Sonderprogramm Küste", vorletzter Anstrich.

— MARPOL-Anlage I (Öl) und -Anlage II (Chemikalien)

Von den Küstenländern wird seit dem 1. Juni 1988 in allen Seehäfen eine kostenlose Schiffsentsorgung angeboten, die bei einer 50%igen Beteiligung des Bundes als Demonstrationsvorhaben für drei Jahre durchgeführt wird (siehe auch unter C VI 4.). Insgesamt wurden seit Beginn des Vorhabens rd. 6 300 Tonnen Ölgemische und Ölrückstände von den Schiffen entsorgt. Daneben gibt es in Niedersachsen eine kostenlose Entsorgung von ölhaltigen Rückständen sowie anderen ölhaltigen Abfallstoffen (Putzwolle, Filter) für die Sport- und Kleinschiffahrt. Die im Rahmen dieser Entsorgung anfallenden Kosten werden ausschließlich vom Land getragen. Das Land fördert zur Zeit die Errichtung von Zwischenlagern zur Sammlung von Öl-Wasser-Gemischen (Leer, Wilhelmshaven, Cuxhaven) sowie eine Aufbereitungsanlage in Nordenham-Blexen.

— MARPOL-Anlage V (Schiffsmüll) —

Laut der zum Jahresbeginn in Kraft getretenen MARPOL-Anlage V dürfen keine Kunststoffgegenstände mehr über Bord gegeben werden. Nach Erklärung der Nordsee zum Sondergebiet (ab 18. Februar 1991) darf auch kein sonstiger Schiffsmüll — mit Ausnahme von Lebensmittelresten — in die See eingebracht werden. In allen niedersächsischen Häfen wurde deshalb das bereits bestehende Entsorgungsangebot für Hausmüll und hausmüllähnliche Abfälle von Schiffen erweitert und ausreichende Entsorgungsmöglichkeiten (Container, Müllsäcke) zur Verfügung gestellt. Die Abfallentsorgung ist in den Landeshäfen für das Jahr 1989 befristet kostenlos; dabei wurde von der Einführung einer besonderen Entsorgungsgebühr zunächst abgesehen. In den kommunalen und privaten Häfen wird z. Z. die Müllentsorgung zum größten Teil ebenfalls kostenlos durchgeführt oder aber auf die Hafengebühr umgelegt.

### 5. Gewässerrandstreifen

Die Herausnahme von Gewässerrandstreifen aus der Bewirtschaftung bzw. deren naturnahe Bewirtschaftung bewirken neben einer in der Hauptsache biotopverbessernden Funktion auch eine Reduzierung der Boden-, Dünger- und Pestizidabschwemmung und leisten damit auch einen Beitrag zur Verringerung der Schadstoffbelastung der Meere. Die Ausweisung und Einrichtung der Gewässerrandstreifen wird in Niedersachsen mit umweltpolitischen und finanziellen Maßnahmen vorangetrieben. So werden

- im Rahmen der Flächenstillegung staatliche Zuwendungen bei der Schaffung von Gewässerrandstreifen gewährt,
- bei Maßnahmen der naturnahen Gewässergestaltung, Haushaltsmittel für Ankauf und Gestaltung von Gewässerrandstreifen zur Verfügung gestellt,
- entsprechend einer Anweisung an die grundbesitzverwaltenden Landesdienststellen bei landwirtschaftlich genutzten Flächen Uferrandstreifen hergestellt und sichergestellt, daß uferbegleitendes Ackerland in Grünland umgewandelt bzw. bepflanzt wird,
- Anleitungen zur Gestaltung einer naturnäheren Gewässerlandschaft unter besonderem Hinweis auf Gewässerrandstreifen veröffentlicht.

### 6. Gülleverwertung

Zur Verbesserung der Situation in der Gülleverwertung wurden von den Landwirtschaftskammern

- breit angelegte Beratungskampagnen zur ordnungsgemäßen Gülledüngung durchgeführt und
- verbilligte Gülleuntersuchungen auf die wesentlichen Inhaltsstoffe angeboten.

Seitens des Landes wurden

- ein mit insgesamt 50 Mio. DM dotiertes Gülle-Gemeinschaftslagerprogramm für die Jahre 1990 bis 1992 aufgelegt und
- Pilotprojekte für eine zentrale Gülleaufbereitung initiiert.

Darüber hinaus ist der in Niedersachsen geltende Gülleerlaß Anfang 1990 durch eine Gülleverordnung ersetzt worden. Die Gülleverordnung regelt jahreszeitlich, mengenmäßig und nach Bewirtschaftungsart begrenzt, die Ausbringung von Gülle.

Die Verordnung gilt für Gülle und Geflügelkot, nicht aber für Jauche und Stallmist.

Die landbauliche Verwertung von Klärschlamm erfolgt bereits jetzt in Niedersachsen in enger Abstimmung zwischen Anlagenbetreibern, Landwirten und Fachberatern. Gezielte Beratungsempfehlungen wurden in Abstimmung mit den Landwirtschaftskammern und der Landesregierung erarbeitet.

Die Landesregierung hat bereits vor einiger Zeit die Förderung von drei Vorhaben zur technischen Gülleverwertung beschlossen. Bei zwei niedersächsischen Vorhaben geht es um eine sogenannte Totalreinigung der Gülle bei unterschiedlichem technischem Ansatz (physikalisch/chemische Verfahren; Verdampfung). Die Anlagen sind für den Forschungs- und Entwicklungszeitraum mit einer Verarbeitungskapazität von 10 000 $m^3$ Gülle jährlich so ausgelegt, daß während des Versuchsbetriebes, für den zwei bis drei Jahre eingeplant sind, Veränderungen und Verbesserungen möglich wären. In einem dritten Vorhaben wird die Kompostierung der Gülle nach vorausgegangener Dispersion untersucht.

Ob und in welchem Umfang die Markteinführung von anwendungsreifen Verfahren gefördert wird, kann erst zu einem späteren Zeitpunkt entschieden werden, wenn Erfahrungen mit den Forschungs- und Entwicklungsanlagen vorliegen.

### 7. Abfallbeseitigung auf See

— *Dünnsäureverklappung*

Die Dünnsäureverklappung aus der Bundesrepublik Deutschland ist zum Jahresende 1989 eingestellt worden. Dazu gehört auch die Dünnsäure aus der Titan-Dioxid-Produktion im niedersächsischen Werk Nordenham. Im Jahr 1989 wurde dort der Dünnsäureanfall gegenüber dem Jahr 1988 um 230 000 t oder 50 % reduziert. Die Entsorgung erfolgt über eine Recycling-Anlage der Firma Sachtleben in Duisburg, die am *9. November 1989* ihren Betrieb aufgenommen hat.

— *Hohe-See-Verbrennung*

Basierend auf dem Beschluß der 2. INK, die Abfallverbrennung auf See spätestens zum 31. Dezember 1994 zu beenden, haben Bund und Küstenländer bekundet, die Hohe-See-Verbrennung bereits Ende 1991 einzustellen.

Um dieses Ziel zu erreichen, hat das Niedersächsische Umweltministerium im Oktober 1989 die zuständigen Behörden der Abfallwirtschaft und der Gewerbeaufsicht angewiesen, Betriebe, in denen halogenkohlenwasserstoffhaltige Abfälle anfallen, verstärkt zu überwachen sowie Vermeidungs- und Verwertungsmöglichkeiten zu überprüfen und ggf. nach Maßgabe der gesetzlichen Vorschriften (§ 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG) anzuordnen.

Darüber hinaus ist die Zentrale Stelle für Sonderabfälle (NGS) aufgefordert worden, Abfälle zum Tanklager Mannheim nur noch dann zuzuweisen, wenn Nachweise darüber vorgelegt wurden, daß eine Getrennthaltung und Aufbereitung beim Abfallerzeuger nicht möglich war.

## VIII. Maßnahmen im Lande Nordrhein-Westfalen

(rd. 16,7 Mio. Einwohner/340 676,6 km²)

### 1. Kommunale Abwasserreinrichtungen

Unter Berücksichtigung der Beschlüsse der 2. INK hat das Land Nordrhein-Westfalen unter dem Eindruck der Ereignisse in der Nord- und Ostsee im Jahre 1988 ein eigenes Gewässerschutzprogramm zur Sanierung, Umrüstung und zum Neubau von Kläranlagen und Kanalisationen mit Investitionen in einem Gesamtumfang von rd. 29 Mrd. DM auf Maßnahmen zur Reduzierung des Nährstoffeintrages (Nitrifizierung, Denitrifizierung und Entphosphatierung), die Erstellung neuer Kläranlagen, die Verbesserung bestehender Kläranlagen und den Bau neuer Kanalisationen. Rd. 11 Mrd. DM sind für die Sanierung bestehender Kanalisationen vorgesehen. Das Programm soll bis Ende 1999 abgeschlossen sein.

Zur Durchführung dieses gewaltigen ökologischen Investitionsprogramms hat die Landesregierung im Rahmen des NRW-Gewässerschutzprogramms die Änderung des bisherigen Förderprogramms zur Abwasserbeseitigung sowie zwei neue spezielle Förderprogramme zur Phosphat- und Stickstoffbeseitigung sowie zur Kanalisierung aufgelegt.

Wenn die gestiegenen Anforderungen an den Gewässerschutz zeitgerecht umgesetzt werden sollen, muß die Zahl der Maßnahmen erhöht und gleichzeitig die vorhandene Bereitschaft des Bürgers zu höheren Leistungen für den Umweltschutz in ein optimales Förderkonzept eingebunden werden. Neben einer Grundförderung können die Gemeinden Förderzuschläge erhalten, wenn sie finanzschwach sind bzw. eine bestimmte Lastzahl überschreiten.

Zur Mitfinanzierung dieser kommunalen Umweltschutzinvestition stellt das Land Nordrhein-Westfalen in 10 Jahren von 1989 bis 1999 rd. 4,3 Mrd. DM zur Verfügung.

Die Kosten für die Kanalsanierung werden in diesem Zeitraum mit Strukturhilfemitteln des Bundes in Höhe von 3,6 Mrd. DM gefördert.

Neben den im Rahmen des NRW-Gewässerschutzprogramms beschlossenen Maßnahmen erwartet die Landesregierung von Nordrhein-Westfalen außerdem wesentliche Verbesserungen des Gewässerschutzes von der Verabschiedung ergänzender Vorschriften, die im folgenden einzeln aufgeführt und erläutert sind. Es handelt sich um

a) die Verordnung über Art und Häufigkeit der Selbstüberwachung von Abwasseranlagen und Abwassereinleitungen vom 18. August 1988 — Selbstüberwachungsverordnung — SüwV (Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Nordrhein-Westfalen vom 19. Oktober 1989, 43. Jahrgang, Nr. 44, S. 494 ff.), mit der die Verpflichtung der Betreiber von Abwasserbehandlungsanlagen und Abwassereinleitungen zur Eigenüberwachung verschärft wird. Sie soll mögliche Störungen bereits im Vorfeld erkennbar und damit vermeidbar machen,

b) die Novelle der ordnungsbehördlichen Verordnung über die Genehmigungspflicht für die Einleitung von Abwasser mit gefährlichen Stoffen in öffentliche Abwasseranlagen (VGS) vom 25. September 1989, welche die indirekte Einleitung von gefährlichen Stoffen in öffentliche Abwasseranlagen neu regelt und an die Erfordernisse des § 7a WHG und der dazu erlassenen Verwaltungsvorschriften anpaßt,

c) Anforderungen zur Schadstoffrückhaltung in Form von allgemein anerkannten Regeln der Technik nach § 57 Abs. 1 Landeswassergesetz NW, von denen
   - die Anforderungen an die öffentliche Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren bereits veröffentlicht sind (MBl. NW Nr. 11 vom 22. Februar 1988 — S. 164) und
   - die Anforderungen an die öffentliche Niederschlagsentwässerung im Mischverfahren z. Z. vorbereitet werden.

### 2. Abwasserbeseitigung der Industrie

Zu den Maßnahmen auf kommunaler Ebene treten die in der Industrie erforderlichen Reduzierungen von Nähr- und Schadstoffen. Die dazu erforderlichen Investitionen der Industrie in Nordrhein-Westfalen werden bis 1999 auf 15 bis 20 Mrd. DM geschätzt.

### 3. Sanierungsziele und Umsetzung der Verwaltungsvorschriften nach § 7a WHG

Die bisherigen Verhandlungen über Sanierungsfristen mit Vertretern der Kommunen und der Industrie haben gezeigt, daß die Festlegung genereller Sanierungsfristen für ganze Branchen nicht sinnvoll ist, weil sich diese nach den jeweils schwierigsten Fällen richten müssen, wodurch eine raschere Erledigung von leichten Fällen behindert und der wasserwirtschaftliche Erfolg in Frage gestellt werden könnte. Die für die notwendigen Sanierungsmaßnahmen festzusetzenden Fristen werden in Nordrhein-Westfalen im Einzelfall festgelegt. Kriterien hierfür sind:

- die wasserwirtschaftliche Bedeutung der Maßnahmen,
- der notwendige Zeitaufwand für die technische Realisierung und
- der zumutbare Zeitraum für die Finanzierung.

Dennoch ist festzustellen, daß die in internationalen Abkommen vereinbarte Halbierung des Eintrags gefährlicher Stoffe und die Halbierung des Nährstoffeintrages in Nordrhein-Westfalen in der vorgesehenen Frist erreicht wird. Die dazu eingeleiteten Maßnahmen wurden der Öffentlichkeit bereits im Rahmen des Aktionsprogramms „Rhein" vorgestellt. Ergänzend wurde im Aktionsprogramm Weser geplant, daß auch im Einzugsbereich der Weser Maßnahmen eingeleitet werden, die die angestrebte Halbierung des Nähr- und Schadstoffeintrages in der vorgesehenen Frist sicherstellen.

#### 4. Maßnahmen im Bereich der Abfallwirtschaft

Bereits seit November 1986 läuft das Planfeststellungsverfahren für die Kombinierte Entsorgungs-Anlage in Essen, in der eine Verwertung chlorierter Kohlenwasserstoffe mit ausreichender Kapazität vorgesehen ist. Daneben gibt es weitere Aufbereitungskapazitäten in der Größenordnung von 15 000 t/a. Voraussetzung für die Steigerung der Verwertung ist eine strikte Getrennthaltung von Lösungsmitteln nach ihrem Gebrauch, auf die Nordrhein-Westfalen mit Nachdruck hinwirkt. Das angestrebte Ziel der Einstellung der Abfallverbrennung auf See wird damit in Nordrhein-Westfalen erreicht.

Darüber hinaus ist festzustellen, daß mit der Inbetriebnahme einer weiteren Dünnsäureaufbereitungsanlage im Oktober 1989 die Verklappung von Dünnsäure aus Nordrhein-Westfalen in der Nordsee eingestellt wurde. Damit werden aus Nordrhein-Westfalen keinerlei Abfälle mehr in die Nordsee eingebracht.

#### 5. Maßnahmen im Bereich der Landwirtschaft

Um stoffliche Einwirkungen auf Boden und Grundwasser in vertretbaren Grenzen zu halten, hat die Landesregierung gemeinsam mit dem landwirtschaftlichen und gärtnerischen Berufsstand, den Landwirtschaftskammern und der Landbauwissenschaft ein „Programm für eine umweltverträgliche und standortgerechte Landwirtschaft in Nordrhein-Westfalen" erarbeitet. Dieses Programm hat zum Ziel, die Belastung des Naturhaushalts durch die Weiterentwicklung bodenschonender und umweltfreundlicher Produktionsverfahren unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten nachhaltig zu verringern.

Darüber hinaus ist ein flächendeckendes Nitratminderungsprogramm für Landwirtschaft und Gartenbau entwickelt worden. Es umfaßt alle Maßnahmen, über die langfristig ein wirksamer Beitrag der Landwirtschaft und des Gartenbaus zur Verringerung des Nitrateintrags in die Gewässer geleistet werden kann. Das Programm beinhaltet sowohl praxisnahe Untersuchungs- und Demonstrationsvorhaben als auch den Transfer praxisreifer Maßnahmen über die Ausbildung, Weiterbildung und Beratung in die landwirtschaftliche Praxis. Ein Schwerpunkt zielt darauf ab, durch N-min-Untersuchungen (Messung des für die Pflanzen verfügbaren Stickstoffs im Boden) die organische und anorganische Stickstoffdüngung in Wasserschutzgebieten so zu steuern, daß einerseits das Ertragsniveau erhalten bleibt, andererseits aber Nitratbelastungen des Grundwassers vermieden werden. Durch eine zentrale Auswertung der Ergebnisse sollen die gewonnenen Erkenntnisse in die allgemeine Beratung einfließen und damit flächendeckend wirken.

Über das Land verteilt wurden zu diesem Zweck in 79 Wasserschutzgebieten und 186 beteiligten Betrieben über 600 Dauerbeobachtungsflächen ausgewählt. Diese Flächen werden auf ihre Stoffgehalte, insbesondere auf die Nitrat- und Ammoniumgehalte untersucht. Aufgrund der Ergebnisse dieser Untersuchungen können in Abhängigkeit von der Bewirtschaftungsart und den jeweiligen Standortverhältnissen Empfehlungen für das jeweilige Wasserschutzgebiet, aber auch darüber hinaus für die weitere landwirtschaftliche Praxis abgeleitet werden.

Für Untersuchungen und Versuche im Rahmen des Programms für eine umweltverträgliche und standortgerechte Landwirtschaft in Nordrhein-Westfalen stellte die Landesregierung der Universität Bonn und den Landwirtschaftskammern seit 1985 insgesamt 3 Mio. DM jährlich zur Verfügung.

Für das Nitratminderungsprogramm erhalten die Landwirtschaftskammern rd. 1 Mio. DM Landesmittel.

Neben den im Rahmen des Nitratminderungsprogramms insgesamt eingeleiteten Maßnahmen, von denen die Landesregierung eine Halbierung des Nitrateintrags in den nächsten fünf Jahren erwartet, enthält das NRW-Gewässerschutzprogramm noch ein Bündel weiterer Maßnahmen. Vorgesehen sind:

- Die Einführung einer zwingenden Überprüfung der Pflanzenschutzgeräte, wobei gleichzeitig die fachkundige Beratung der Landwirte und Gärtner intensiviert werden soll.
- Initiativen zum Verbot aller wassergefährdenden, schwer abbaubaren Pflanzenschutzmittel.
- Initiativen zur Einführung flächenbezogener Bestandobergrenzen in der Tierhaltung.
- Die Extensivierungs- und Stillegungsprogramme der EG werden konsequent für den Gewässerschutz in NRW genutzt und in ein Gewässerrandstreifen-Programm eingebettet.
- Konsequente Anwendung der Gülleverordnung in Nordrhein-Westfalen. Gleichzeitig werden ein Überbetrieblicher Gülleausgleich in Regionen mit hohem Gefährdungspotential für die Gewässer sowie technische Regeln für die Lagerung von Gülle vorbereitet.
- Konsequente Anwendung der neuen Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung in Wasserschutzgebieten und Einzugsgebieten von Talsperren zur Trinkwassergewinnung.

### IX. Maßnahmen im Lande Rheinland-Pfalz
(rd. 3 640 000 Einwohner/19 848 km$^2$)

Zum Teil im Vorgriff bzw. in Anlehnung an das Aktionsprogramm „Rhein" sowie den 10-Punkte-Katalog des Bundesumweltministers hat Rheinland-Pfalz im Rahmen einer Arbeitsgruppe ein 5-Punkte-Programm erarbeitet, um den Gewässerschutz voranzubringen.

Das Programm ist wie folgt zusammenzufassen:

### 1. Biologische Abwasserreinigung

Da die Einleitung von Abwasser ohne biologische Reinigung nicht nur allgemein zu einer nicht vertretbaren Gewässerbelastung führt, sondern das Rohabwasser besonders nährstoffreich ist, muß vordringlich die Verpflichtung erfüllt werden, kein ungereinigtes Abwasser in die Gewässer einzuleiten. Zur Abdeckung des hier bestehenden Nachholbedarfs sind die von den verpflichteten Maßnahmeträgern durchzuführenden Maßnahmen zur ordnungsgemäßen Abwasserbeseitigung beschleunigt zu verwirklichen.

### 2. Neue Anlagen mit weitergehender Reinigung

Neu zu planende Abwasserbehandlungsanlagen sind nicht nur auf biologische Abwasserbehandlung, sondern von vornherein auf Nitrifikation (Oxidation des Stickstoffes) und Denitrifikation (Entfernung des Stickstoffs) sowie auf die Phosphorelimination (Fällung) auszulegen. Wegen dieser gebotenen weitergehenden Abwasserreinigung sind Kläranlagen mit einem Anschlußwert von nicht kleiner als 10 000 EW anzustreben.

### 3. Ausrüstung bestehender Anlagen mit Phosphor- und Stickstoffelimination

Die Landesregierung hält es für erforderlich und angemessen, bei bestehenden kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen die Phosphorelimination ab einer Größenordnung von 10 000 EW und die Stickstoffelimination ab einer Größenordnung von 5 000 EW zu verlangen. Bei dieser Vorgabe werden von den in Rheinland-Pfalz bestehenden kommunalen Kläranlagen 150 von der Forderung zur Phosphorelimination und 230 von der Forderung zur Stickstoffelimination betroffen.

### 4. Stickstoffreduzierung bei der Industrie

Die Bemühungen, den Nährstoffeintrag aus industriellen Direkteinleitungen weiter zu verringern, sind im Rahmen des wasserrechtlichen Vollzuges zu intensivieren. Von besonderer Bedeutung ist hier die Fortschreibung der Abwasserverwaltungsvorschriften nach § 7 a WHG, für die ein strenger Maßstab anzulegen ist; wichtig ist dabei, daß nicht nur der Ammoniumstickstoff, sondern der Gesamtstickstoff nach Maßgabe fortschrittlicher Verfahren begrenzt wird. In Anbetracht ihres hohen Eintrages sind besondere Anstrengungen bei der BASF zur Stickstoffreduzierung veranlaßt, um die Ausgewogenheit der Anforderungen in anderen Bereichen zu gewährleisten.

### 5. Nährstoffreduzierung in der Landwirtschaft

Da die Landwirtschaft am Nährstoffeintrag in die Gewässer nicht unmaßgeblich beteiligt ist, sind Anforderungen an die Landwirtschaft, um der Bodenerosion und vor allem dem unterirdischen Stickstoffaustrag (Nitrat) entgegenzuwirken, unvermeidlich.

**Rheinland-Pfalz**

**Aufstellung bestehender kommunaler Kläranlagen mit geschätzter Frachten- und Kostenermittlung für Stickstoff und Phosphor**

| Größenklassen | Zahl der Anlagen | Gesamtausbaugrößen EW | Stickstoff in t/Jahr Elimination | | | | Phosphor in t/Jahr Elimination | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Brutto | biol. Grundreinigung (rd. 35 %) | weitergehende Reinigung (rd. 80 %) | Investitionskosten zu Sp. 6 Mio. DM | Brutto | biol. Grundreinigung (rd. 30 %) | weitergehende Reinigung (rd. 90 %) | Investitionskosten zu Sp. 10 Mio. DM |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | 10 | 1 953 000 | 8 600 | 3 000 | 6 900 | 75 | 2 900 | 900 | 2 600 | 50 |
| 2 | 12 | 825 000 | 3 600 | 1 300 | 2 900 | 35 | 1 200 | 400 | 1 000 | 35 |
| 3 | 123 | 2 584 000 | 11 300 | 4 000 | 9 000 | 125 | 3 800 | 1 100 | 3 400 | 170 |
| 4 | 80 | 570 000 | 2 500 | 900 | 2 000 | 40 | 800 | 200 | — | — |
| | 230 | 5 932 000 | 26 000 | 9 200 | 20 800 | 275 | 8 700 | 2 600 | 7 100 | 255 |

Zu Sp. 1 (EW)
1 100 000 und größer
2 50 000 bis 100 000
3 10 000 bis 50 000
4 5 000 bis 10 000

## X. Maßnahmen im Saarland

(rd. 1,04 Mio. Einwohner/2570 km²)

Um in allen Fließgewässern im Saarland mindestens die Gewässergüteklasse II zu erreichen bzw. zu erhalten, dürfte allenfalls ein Nettobelastungswert von rd. 40 EW, bezogen auf einen km² Gewässereinzugsgebiet, auftreten.

Dies erfordert für das gesamte Ballungsgebiet Reinigungsleistungen, die bezogen auf die organische Belastung zwischen 97 % und 98 % liegen müßten. Derartige Reinigungsleistungen sind nur mit sehr hohem Aufwand zu erzielen.

Deshalb erfolgt die überörtliche Abwasserentsorgung nach dem vom Minister für Umwelt aufgestellten und im Juni 1987 vom Ministerrat zur Kenntnis genommenen Plan zur Abwasserableitung und -behandlung im Saarland-Abwasserbeseitigungsplan.

Nach diesem Plan werden in der ersten Priorität bis 1994 rd. 1,3 Mrd. DM (Preisstand 1985) für den Bau bzw. die Sanierung überörtlicher Abwasseranlagen investiert. Davon entfallen auf die Regenwasserbehandlung rd. 428 Mio. DM, auf die Abwasserableitung 476 Mio. DM und auf die Abwasserbehandlung rd. 396 Mio. DM. Nach Inbetriebnahme dieser Anlagen werden rd. 950 000 EW (68 %) an Kläranlagen angeschlossen sein, die ab 5 000 EW mit Nitifikation ($NH_4$-N) bei 12° C 10 mg/l) ausgestattet und ab 50 000 EW einen Gesamt-Phosphor-Überwachungswert ≤ 2 mg/l einhalten werden.

An Kläranlagen werden bis Ende 1994 insgesamt rund 1,3 Mio. EW (92 %) angeschlossen sein.

Entsprechend dem Abwasserbeseitigungsplan werden derzeit die großen Kläranlagen der Dringlichkeitsstufe I entlang der Saar

Saarbrücken Jägersfreude mit 74 000 EW Anschlußwert

Saarbrücken Burbach mit 157 000 EW Anschlußwert

Saarlouis mit 120 000 EW Anschlußwert

und die Kläranlage

Mettlach/Saarhölzbach mit 6 000 EW Anschlußwert

errichtet.

In Planung und kurz vor Baubeginn stehen die Kläranlagen

Völklingen mit 76 000 EW Anschlußwert

Wadgassen/Bous mit 55 000 EW Anschlußwert

Rehlingen mit 24 000 EW Anschlußwert

Merzig mit 67 000 EW Anschlußwert

Für diese und die in der folgenden Tabelle aufgeführten Abwasserbehandlungsanlagen ist zusätzlich Denitrifikation vorgeschrieben.

Nach Realisierung der Maßnahmen erster Priorität im Saarland und unter Berücksichtigung der konkret angekündigten Maßnahmen auf französischer Seite werden die Emissionssummen aus kommunalen Ab-

**Saarland**

**Abwasseranlagen entlang der Saar (1. Priorität)**

| Abwasseranlage | Belastungsgrößen 1 000 EW | | | Fertigstellung |
|---|---|---|---|---|
| | Brutto | Rest 1987 | Rest Planjahr | |
| Saargemünd | 6 | 0,8 | 0,8 | *) |
| Brebach | 123 | 110 | 6 | 1993 |
| Sb.-Jägersfreude | 74 | 68 | 4 | 1989 |
| Sb.-Burbach | 157 | 90 | 8 | 1990 |
| Völklingen | 76 | 69 | 5 | 1995 |
| Wadgassen/Bous | 55 | 50 | 3 | 1992 |
| Saarlouis | 120 | 102 | 6 | 1990 |
| Dillingen | 48 | 14 | 3 | 1993 |
| Rehlingen | 24 | 22 | 1,5 | 1992 |
| Mechern | 2 | 0,2 | 0,2 | *) |
| Merzig | 67 | 47 | 4 | 1995 |
| Mettlach/Saarhölzbach | 6 | 5,5 | 0,4 | 1993 |
| Summe | 758 | 578 | 42 | |

*) keine Denitrifikation

wasseranlagen am Grenzübertritt vom Saarland nach Rheinland-Pfalz von ca. 1,1 Mio. EW im Jahre 1987 auf voraussichtlich 0,4 Mio. EW im Jahre 1995 zurückgeführt werden.

Auch bei den industriellen Einleitungen wird die Sanierung mit großem Nachdruck vorangetrieben. Erfolge konnten in erster Linie im Zusammenhang mit der Restrukturierung der Stahlindustrie und dort vor allem bei den Kokereien verzeichnet werden. Darüber hinaus sind Anlagen zur Behandlung der Abwässer eines großen keramischen Betriebes nach einem fortschrittlichen technischen Stand gebaut worden. Die drastische Reduzierung der Schadstoffeinleitung der Dillinger Hütte konnte durch technische Maßnahmen, vor allem Kreislaufschließungen, erreicht werden.

Bei den noch zu erteilenden Wasserrechtsbescheiden für die direkteinleitenden Industriebetriebe wurden sehr strenge Auflagen gemacht, um Produktionsverfahren zu realisieren, die keine oder entscheidend weniger Schadstoffe an die Umwelt abgeben und weniger Wasser verbrauchen.

Indirekteinleitende Industriebetriebe unterliegen der Indirekteinleiterverordnung. Ihre Einleitungen in die Kanalisation müssen daher mindestens den Anforderungen der entsprechenden Verwaltungsvorschriften nach § 7a WHG entsprechen.

Das Land bezuschußt derzeit die zuwendungsfähigen Kosten der überörtlichen Abwasserentsorgung bis zu einer Zuschußquote von 50 %.

Abwasseranlagen für die Industrie werden nicht mit Landesmitteln bezuschußt.

Die finanzielle Lage des Landes läßt zur Zeit ein jährliches Zuschußvolumen von nur 50 Mio. DM zu. Bei einer Zuschußquote von durchschnittlich 50 % werden jährlich zuschußfähige Investitionen von 100 Mio. DM ermöglicht.

Dieses jährliche Investitionsvolumen reicht allerdings nicht aus, um in einem Zeitraum von etwa zehn Jahren alle überörtlichen kommunalen Abwasseranlagen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu erstellen.

Unberücksichtigt bleibt hierbei der gewaltige Sanierungsbedarf der gemeindlichen Kanalisation, der auf 3 Mrd. DM (Preisstand 1983) geschätzt wird.

## XI. Maßnahmen im Lande Schleswig-Holstein
(rd. 2,6 Mio. Einwohner/15 728 km²)

### 1. Kommunale Kläranlagen

Das Land Schleswig-Holstein hat zur Erfüllung der Beschlüsse der 2. INK und der Empfehlungen der Helsinki-Kommission unabhängig von den bereits in Kraft getretenen und den noch vorgesehenen neuen gesetzlichen Bestimmungen auf dem Gebiet des Gewässerschutzes eigene Anstrengungen unternommen, um die Einträge von Nähr- und Schadstoffen in die Nordsee drastisch zu verringern.

Im Rahmen eines Sofortprogramms werden derzeit alle größeren kommunalen Kläranlagen in Schleswig-Holstein mit mehr als 1 Mio. m³ Abwasser pro Jahr mit einer chemischen Fällung zur Verminderung der Phosphoreinträge ausgerüstet. Dies erfordert zusätzliche Baumaßnahmen auf 20 Kläranlagen; 18 Kläranlagen verfügten bereits vorher über chemische Fällungsstufen. Die Phosphorkonzentration im Ablauf dieser Kläranlagen darf künftig höchstens 2 mg/l betragen. Als Jahresmittelwert wird ein Wert unter 1,5 mg/l erwartet. Die zur Nachrüstung der Kläranlagen erforderlichen Aufträge wurden noch bis Ende 1988 erteilt. Die Inbetriebnahme ist überwiegend bis Ende 1989 erfolgt. Nach Inbetriebnahme aller nachgerüsteten Anlagen ist für 82 % des mechanisch-biologisch gereinigten kommunalen Abwassers auch eine Verminderung des Phosphors durch chemische Fällung vorhanden, d. h. das Schmutzwasser von 1 756 000 Einwohnern (⅔ der Bevölkerung Schleswig-Holsteins) durchläuft dann eine Fällungsreinigung.

In Ergänzung dazu wird eine weitere Ausbaustufe im Rahmen eines Dringlichkeitsprogramms in Angriff genommen, mit dem eine weitestgehende Stickstoffelimination durch Nitrifikation und Denitrifikation erreicht werden soll. Zusätzlich ist die Ausrüstung der Kläranlagen mit einer Filtration und der teilweise Ersatz der chemischen Phosphorfällung durch eine biologische Phosphoreliminierung vorgesehen, um den Einsatz von Fällmitteln und den Schlammanfall zu vermindern. Hierdurch soll die Phosphorelimination auch in den einzelnen Kläranlagen auf 98 % gesteigert werden, gleichzeitig sollen hierdurch alle Schadstoffe zurückgehalten werden, die noch an Schwebstoffe im Abwasser gebunden sind. Diese sehr anspruchsvollen Ziele können nur bei Anwendung modernster Reinigungstechnologien erreicht werden. Das Land Schleswig-Holstein arbeitet deshalb sehr eng mit den auf diesem Gebiet besonders fachkundigen und erfahrenen Hochschulinstituten an den Universitäten von Hannover, Braunschweig und Hamburg zusammen. Die gesamten Ausbaumaßnahmen sollen bis 1995 abgeschlossen sein. Die Ausbaukosten werden auf ca. 450 Mio. DM geschätzt.

### 2. Landwirtschaft

Zur Verminderung der Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft hat das Land Schleswig-Holstein am 27. Juni 1989 eine Gülleverordnung erlassen, die die Ausbringung von Gülle zeitlich und — bezogen auf die bereitstehende landwirtschaftliche Betriebsfläche — auch mengenmäßig begrenzt und die Düngeraufbringung im Randbereich von Gewässern in einer Breite von 5 m generell untersagt.

Gleichzeitig werden in größerem Umfang Flächen aus der landwirtschaftlichen Produktion herausgenommen, um die Überproduktion an landwirtschaftichen Produkten zu vermindern. Die Auswahl dieser Flächen erfolgt auch unter dem Gesichtspunkt des Gewässerschutzes. Zusätzlich sollen in einem besonderen Programm an ausgewählten Gewässern 10 bis 20 m breite Randstreifen von jeglicher Düngung und dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln freigehalten werden. Die Landwirte erhalten hierfür eine spezielle Entschädigung. Nach den vorausgegangenen Unter-

suchungen kann durch den dadurch entstehenden natürlichen Bewuchs auf diesen Randstreifen der oberflächliche Eintrag von Phosphaten und Nitraten um bis zu 80 % reduziert werden. Daneben fördert das Land Schleswig-Holstein die Entwicklung neuer Technologien der Gülleaufbereitung und Gülleeinbringung, um Auswaschungen in das Grund- und Oberflächenwasser künftig von vornherein zu verhindern.

### 3. Gewerbliche und industrielle Einleitungen

Mit der Industrie werden zur Zeit Gespräche geführt, um die Abwasserreinigung auch dort zu verbessern und die besten zur Verfügung stehenden Techniken der Abwasserreinigung möglichst schnell einzuführen, auch wenn die gesetzlichen Bestimmungen dieses noch nicht oder erst zu einem späteren Zeitpunkt erfordern. Falls die technischen Möglichkeiten dazu vorhanden sind, wird erwartet, daß die Betriebe ihre Abwasserreinigung auch auf freiwilliger Basis verbessern.

### 4. Schiffsentsorgung

Im Rahmen des zwischen dem Bund und den Küstenländern abgesprochenen Demonstrationsvorhabens zur kostenlosen Schiffsentsorgung (siehe auch unter C VI 4.), wird in allen größeren schleswig-holsteinischen Häfen an der Nord- und Ostseeküste eine kostenlose Schiffsentsorgung durchgeführt. Der bisherige Verlauf zeigt eine hohe Akzeptanz bei allen in den schleswig-holsteinischen Häfen verkehrenden bzw. beheimateten Schiffen (einschl. Fährschiffahrt); dabei ist insbesondere in den Nordseehäfen eine deutliche Zunahme von Entsorgungsaufträgen für Öl/Wasser-Gemische aus der Küstenschiffahrt (Fischkutter und Fahrgastschiffe zu beobachten, so daß jetzt von einer geregelten Schiffsentsorgung gemäß MARPOL-Anlage I (Öl) bei allen in dem besonders sensiblen Wattenmeergebiet verkehrenden Schiffen ausgegangen werden kann.

Zur Vermeidung jeglicher Abwassereinleitungen (Fäkalien) aus dem Schiffsbetrieb wurden die in den schleswig-holsteinischen Nordseehäfen beheimateten 35 Fahrgastschiffe inzwischen nahezu vollständig mit Abwassersammeltanks ausgerüstet. Parallel dazu werden seit Anfang 1989 mit finanzieller Unterstützung des Landes die entsprechenden Entsorgungseinrichtungen für die landseitige Annahme der Schiffsabwässer in den Häfen geschaffen. Dieses Programm wird bis zum Beginn der Badesaison 1990 abgeschlossen.

Für die Schiffsmüllentsorgung sind in allen schleswig-holsteinischen Häfen an der Nord- und Ostsee entsprechende Annahmemöglichkeiten vorhanden. Dabei hat sich die Übernahme des auf den Schiffen angefallenen Mülls durch private Unternehmen im Auftrage der versorgungspflichtigen Körperschaften bewährt und soll deshalb auch künftig fortgeführt werden.

## F. Qualitätszustand der Nordsee

### 1. Datengrundlage

Daten zum Zustand der Nordsee werden national nach dem Gemeinsamen Bund/Länder-Meßprogramm für die Küstengewässer der Nordsee sowie international nach dem Joint Monitoring Programme in Ausfüllung der Übereinkommen von Oslo und Paris erhoben. Zudem tragen gesonderte Überwachungsprogramme von Bundes- und Länderbehörden sowie zahlreiche Forschungsprojekte zur besseren Kenntnis der Belastungssituation und der ökologisch bedeutsamen Zusammenhänge in der Nordsee bei.

Die Überwachung von Umweltchemikalien im Meeres-, Küsten- und Ästuarbereich soll

- einer möglichen Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch den Verzehr kontaminierter Fische, Muscheln und Krebse vorbeugen,
- Wirkungen anthropogener Stoffeinträge auf aquatische Ökosysteme erfassen (Effektmonitoring),
- den gegenwärtigen Stand der Gewässerbelastung dokumentieren und
- die Wirksamkeit von Maßnahmen zur Emissionsbeschränkung einzelner Stoffe anhand von Trends der entsprechenden Immissionswerte aufzeigen (Trendmonitoring).

Eine umfassende Zustandsbeschreibung der Nordsee erfordert unter den genannten Zielvorstellungen

- die Ermittlung des Wasseraustausches, der Strömungsverhältnisse und der Schichtenbildung (Physikalische Ozeanographie),
- die Bilanzierung von Stoffeinträgen,
- die Bestimmung von Konzentrationen organischer (Organohalogenverbindungen, Erdölkohlenwasserstoffe) und anorganischer Problemstoffe (Metalle, Metalloide, Nährstoffe) im Wasser, im Sediment und in Lebewesen sowie
- die Erfassung von Wirkungen auf Plankton, Benthos, Fische, Säugetiere und Seevögel.

Mit dem von einer international besetzten wissenschaftlich-technischen Arbeitsgruppe erstellten Zustandsbericht „Quality Status of the North Sea" und mit dem Bericht der Bundesregierung an den Deutschen Bundestag zur Vorbereitung der 2. Internationalen Nordseeschutz-Konferenz (BT-Drucksache 11/878) wurde über den Qualitätszustand der Nordsee bereits umfassend informiert. Schwerpunktuntersu-

chungen im Gesamtbereich der Nordsee im Hinblick auf die Erhebung von Stoffeinträgen über Flüsse und die Atmosphäre sowie von Stoffkonzentrationen in Organismen, Sedimenten und im Wasser sind in 1990 vorgesehen. Im nationalen Bereich werden entsprechende Daten jedoch kontinuierlich erhoben, so daß der vorliegende Bericht neben dem seinerzeit dargelegten Kenntnisstand der Nordseeanrainerstaaten auch neuere Überwachungs- und Forschungsergebnisse berücksichtigt, die eine aktuelle Einschätzung der Belastungssituation der Nordsee ermöglichen.

## 2. Physikalische Ozeanographie

Die Nordsee besteht aus

- der Nordsee südlich von 62 ° nördlicher Breite,
- dem Skagerrak, dessen südliche Begrenzung östlich von Kap Skagen bei 57°44,8′ liegt, sowie
- dem Ärmelkanal und seinen Eingangsgewässern östlich des 5. Längengrades westlich von Greenwich.

Die Nordsee ist ein verhältnismäßig abgeschlossenes und flaches Becken mit einer Tiefe von 20 bis 40 m im Süden, 40 bis 150 m im Norden und einer resultierenden mittleren Tiefe von 80 m. Die Nordsee ist als Randmeer des Atlantischen Ozeans mit diesem durch eine weite nördliche Öffnung und dem Ärmelkanal verbunden.

Die Nordsee bedeckt eine Fläche von 575 000 km². Ihr Gesamtvolumen beträgt etwa 47 000 km³.

### 2.1 Einströme und Ausströme

Folgende Zuflüsse bestimmen die Zusammensetzung der Wassermassen der Nordsee (vgl. Abb. 1):

- Der atlantische Zufluß zwischen den Shetland-Inseln und Norwegen (etwa 40 000 km³/Jahr),
- der atlantische Zufluß mit dem Fair Isle Strom zwischen den Orkney-Inseln und den Shetland-Inseln (etwa 9 500 km³/Jahr),
- der Zufluß aus der Irischen See durch den Pentland Firth zwischen Schottland und den Orkney-Inseln (etwa 1 000 km³/Jahr),
- der atlantische Zufluß durch den Ärmelkanal (etwa 4 900 km³/Jahr),
- der Zufluß von Ostseewasser (etwa 1 700 km³/Jahr) mit einem erheblichen Süßwasseranteil (etwa 500 km³/Jahr),
- der Zufluß von Süßwasser aus Flüssen (etwa 400 km³/Jahr).

Zusätzlich gelangen jährlich 330 km³ Wasser über Niederschläge in die Nordsee; bei einer Verdunstung von 250 km³ beträgt der Überschuß etwa 80 km³/Jahr.

Der Hauptausstrom aus der Nordsee führt nordwärts entlang der norwegischen Küste. Die mit diesem Strom transportierten Wassermassen betragen beim Verlassen des Skagerraks etwa 32 000 km³ und beim Verlassen der Nordsee an ihrer Nordgrenze etwa 57 000 km³/Jahr. Der nach Norden gerichtete jährliche Ausstrom ist somit größer als das Gesamtvolumen der Nordsee.

### 2.2 Strömungsverhältnisse

Die hauptsächlichen Wasserbewegungen durch Restströme (Differenz von Flut- und Ebbestrom), welche die verschiedenen Wassereinträge (einschließlich Schad- und Nährstoffen) über die Nordsee verteilen und vermischen, werden durch Gezeiten und den Wind sowie durch horizontale und vertikale Dichtegradienten angetrieben. Die atlantischen Gezeitenwellen treten durch den Ärmelkanal und die nördlichen Zugänge in die Nordsee ein und laufen gegen den Uhrzeigersinn um. Die mittlere Aufenthaltszeit des Wassers ist daher durchaus verschieden: Im Fall der Deutschen Bucht braucht ein Wassermolekül im Mittel etwa 36 Monate, im Fall der nördlichen Nordsee (norwegische Küste) etwa sechs Monate, bis es die Nordsee verlassen hat.

Charakteristisch für die Nordsee ist ein Gürtel mit Wasser verminderten Salzgehaltes, welcher den Küsten von Großbritannien, Belgien, den Niederlanden, der Bundesrepublik Deutschland und Dänemark folgt. Die Wassermassen des kontinentalen Küstenwassers bewegen sich mit einer mittleren Geschwindigkeit von 2,5 bis 5 km/Tag. Das Küstenwasser vor der Rheinmündung und in der Deutschen Bucht wird somit Teil des Jütland-Stroms, der bei Skagen in das Kattegat einschwenkt. Ein Teil dieser Wassermassen wird später zum Tiefenwasser, welches durch den Sund und die Belte in die Ostsee strömt. Der größte Teil der Wassermassen des Küstengürtels vereinigt sich jedoch mit dem aus der Ostsee ausströmenden Oberflächenwasser und setzt sich nach Norden als Norwegischer Küstenstrom fort.

Für die Stoffverteilung in der Nordsee bedeutet dies, daß im Bereich des Kontinents höhere Stoffkonzentrationen im Küstengürtel auftreten. Die Stofffrachten der Flüsse, die an der britischen Ostküste münden, verteilen sich hingegen unter dem Einfluß des Einstroms von Atlantikwasser durch die Straße von Dover über die zentrale Nordsee.

### 2.3 Schichtungen

Neben den Zuströmen und Abflüssen haben horizontale Schichtungen in der Nordsee eine besondere Bedeutung. In den Sommermonaten liegt über dem kälteren Tiefenwasser eine wärmere durchmischte Oberflächenschicht. Zusätzlich schichtet sich salzärmeres Wasser aus der Ostsee und aus den Flüssen über das schwerere Wasser mit höherem Salzgehalt. Die temperaturbedingte Schichtenbildung findet sich insbesondere in Gebieten, in denen die gezeitenbedingte Durchmischung der Wasserkörper längere Zeiträume beansprucht $>2$ Tidezyklen). Dies erfolgt vor allem in der zentralen und nördlichen Nordsee.

An den Übergängen von durchmischten und geschichteten Wassermassen lassen sich Frontensysteme beobachten, die eine merkliche vertikale und horizontale Zirkulation auslösen können. Die Schichtung wird durch Stürme im Spätsommer oder Herbst und durch Abkühlung im Herbst zerstört, was zu einer völligen Durchmischung der Wassermassen führt.

## 3. Stoffeinträge

Antropogene Stoffeinträge in die Nordsee resultieren

a) indirekt (diffuse Quellen) aus

- dem Zufluß der in das Meer mündenden Flüsse (einschließlich des eingebrachten Baggerguts),
- dem Eintrag aus der Luft und
- Abschwemmungen und Versickerungen an der Küste sowie

b) direkt (punktförmige Quellen) aus

- der Einleitung kommunaler und industrieller Abwässer vom Land,
- Einleitungen ausgehend von Plattformen,
- der Einbringung von Industrieabfällen, Baggergut und Klärschlamm,
- der Verbrennung von Abfällen und
- dem Schiffsbetrieb.

Zur Vorbereitung der 2. Internationalen Nordseeschutz-Konferenz wurden die von den einzelnen Nordseeanliegerstaaten erhobenen Eintragsdaten in einer Gesamtbilanz zusammengestellt (Tab. 1). Die Bilanz ist teilweise unvollständig, da nicht alle Quellen stoffspezifisch erfaßt sind. Ferner beruhen die Daten auf mehr oder minder groben Schätzungen. Trotz dieser Einschränkungen ist erkennbar, daß Nährstoffe vorwiegend über die Flüsse (Abb. 2) und Schwermetalle vor allem über die Atmosphäre und die Flüsse, aber auch durch das Einbringen von Baggergut und über direkte Einleitungen in die Nordsee gelangen (Abb. 3).

Bei der Bilanzierung wurden stets die Schätzungen für Maximaleinträge zugrunde gelegt. Diese weichen bei der atmosphärischen Deposition erheblich von den geschätzten Minimalwerten ab (Tab. 1). Nach neueren Erkenntnissen liegen die Werte der atmosphärischen Deposition jedoch eher im Bereich der geschätzten Minimalwerte. Dies bedeutet, daß die Schwermetallbelastung der Nordsee in etwa gleichrangig den Haupteintragspfaden

- Eintrag über Flüsse einschließlich Eintrag durch Einbringen von Baggergut und
- Eintrag über die Atmosphäre

zugeordnet werden kann.

Neben Nährstoffen und Schwermetallen gelangt eine Vielzahl ökotoxikologisch relevanter organischer Substanzen wie Organohalogene (PCB, HCH, HCB etc.) und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in die Nordsee. Ein Problem mit erkennbaren ökologischen Auswirkungen stellen auch die illegalen Einleitungen von Brennstoffrückständen aus dem Betrieb von Schiffen dar.

### 3.1 Einträge über Flüsse

Bei einer vergleichenden Bewertung von Stoffeinträgen über Flüsse in die Nordsee ist stets der jeweilige Anteil der Flüsse am Gesamtabfluß zu berücksichtigen. Abb. 4 macht deutlich, daß die Einträge aus den Niederlanden vor allem deshalb so hoch sind, weil der korrespondierende Oberwasserabfluß, bedingt durch den hohen Abfluß des Rheins, in etwa die Hälfte des gesamten Süßwasserzuflusses in die Nordsee darstellt. Der relative Anteil des anthropogenen Eintrags wird u. a. dadurch deutlich, daß z. B. Großbritannien bei einem Anteil am Gesamtabfluß von 16 % einen Cd-Eintrag von 27 % und einen Hg-Eintrag von 26 % aufweist. Demgegenüber sind die erhöhten Nährstoffeinträge über die Niederlande und der erhebliche Hg-Eintrag über die Bundesrepublik Deutschland aufgrund der Problematik von grenzüberschreitenden Gewässern wie Rhein und Elbe nicht zwangsläufig den einzelnen Ländern, von deren Gebiet genannte Flüsse in die Nordsee münden, zuzuordnen. Im Falle des Rheins tragen die Oberlieger Schweiz, Frankreich und die Bundesrepublik Deutschland erheblich zur Nährstofffracht dieses Flusses bei und im Falle der Elbe wird die sehr hohe Hg-Fracht hauptsächlich durch Einleitungen in der DDR und CSSR verursacht.

Bei der Bewertung der Daten ist zu berücksichtigen, daß Schwermetalle, die im Gegensatz zu den Organohalogenverbindungen als natürliche Bestandteile der Umwelt vorkommen, je nach Element und geologischer Formation der Einzugsgebiete unterschiedlich hohe natürliche Hintergrundwerte aufweisen, die mit in die Berechnung der Eintragsdaten eingehen (Zn > Cu > Pb > Cd > Hg). Größere Flüsse tragen somit auch ohne anthropogenen Einfluß zur Schwermetallbelastung der Nordsee stärker bei als kleinere. Gleiches gilt auch für den Eintrag von Nährstoffen. Derzeit wird geschätzt, daß Flüsse, die dicht bevölkerte Gebiete entwässern, etwa vier mal mehr Stickstoffverbindungen und sieben mal mehr Phosphor dem Meer zuführen, als das vor 100 Jahren geschah.

Aktuelle Eintragsdaten sind derzeit nur für Elbe, Weser und Ems und teilweise für den Rhein verfügbar. Die in der nachfolgenden Tabelle 2 dargestellten Einträge von Schwermetallen, chlorierten Pestiziden (HCB, HCH), polychlorierten Biphenylen und Nährstoffen machen deutlich, daß im Hinblick auf die Belastung der Nordsee durch diese Flüsse die Elbe eine herausragende Position einnimmt. Auf der Datenbasis von 1986 und 1987 beträgt das Verhältnis der Oberwasserabflüsse von Elbe, Weser und Ems in etwa 9 : 4 : 1. Eine Übertragung dieser Verhältnisse auf die ermittelten Schadstofffrachten zeigt, daß die Elbe mit HCB, HCH, Hg, Cu, Zn und Pb am höchsten belastet ist, während Weser und Ems zumindest ähnlich hohe Cd-Konzentrationen aufzuweisen scheinen. Auf der

Datenbasis von 1985 ist die Nährstoffbelastung des Rheins, der einen etwa 3fach höheren Oberwasserabfluß als die Elbe aufweist, mit der von Elbe, Weser und Ems vergleichbar. Die im Vergleich mit den Vorjahren höheren Stoffeinträge in 1987 (insbesondere Stickstoff) sind auf die in diesem Jahr aufgetretenden außergewöhnlich hohen Oberwasserabflüsse zurückzuführen.

### 3.2 Direkte Einträge über die Einleitung kommunaler und industrieller Abwässer

Die über kommunale und industrielle Einleitungen direkt in die Nordsee eingebrachten Mengen an Nährstoffen und Schwermetallen sind beträchtlich, durchweg aber geringer als die entsprechenden Stofffrachten der Flüsse (vgl. Tab. 1, Abb. 2 und 3). Die Statistiken berücksichtigen die direkten Einleitungen an den Küsten und in die Flüsse unterhalb der Süßwasser- bzw. Tidegrenze.

In der Bundesrepublik Deutschland konnten zwischen 1981 und 1987 hinsichtlich Quantität und Qualität der kommunalen Abwassereinleitungen wesentliche Verbesserungen erreicht werden. Die kommunalen Einleitungen gingen auf 1/7 bis 1/6 zurück, wobei aufgrund verschärfter gesetzlicher Bestimmungen und verbesserter Abwasserreinigungstechniken der Eintrag von Schwermetallen (Cd, Hg) meist überproportional gesenkt wurde.

Hingegen blieben die industriellen Einleitungen in das Elbeästuar im Zeitraum von 1982 bis 1987 annähernd konstant. Die entsprechenden Einleitungen in die Tideweser stiegen bis 1985 sogar deutlich an. Während der darauffolgenden Jahre sind jedoch auch hier leichte Verbesserungen erkennbar.

### 3.3 Einträge über die Luft

Die Ermittlung des Eintrags von Nährstoffen und Schadstoffen aus der Atmosphäre in die Nordsee ist mit großen Unsicherheiten behaftet. Orientierende Abschätzungen des mittleren Jahreseintrages erfolgen durch Extrapolation von Messungen an wenigen Küstenstationen auf die gesamte Nordsee (Grobverfahren) sowie durch Modellrechnungen unter Berücksichtigung meteorologischer und emissionsseitiger Eingangsdaten. Das letztgenannte Verfahren ist hinsichtlich seiner Aussagekraft entscheidend von der Emissionsdatenbasis abhängig.

Tabelle 3 gibt einen Überblick über den Stickstoff-, Blei- und Cadmium-Eintrag in die Nordsee (Datenbasis 1987). Während die Bilanzierungen für Stickstoff relativ gut mit vorangegangenen Abschätzungen übereinstimmen, liegen jene für Blei und Cadmium im Bereich der vormals angegebenen Mindestwerte (vgl. Tab. 1). Der atmosphärische Schadstoffeintrag in die Nordsee scheint somit geringer auszufallen als in 1987 angenommen. Hinlänglich abgesicherte Aussagen über den Eintrag weiterer Spurenmetalle und von Organochlorverbindungen sind derzeit nicht vertretbar.

### 3.4 Einträge über die Abfallbeseitigung auf See

Die Abfallbeseitigung auf See beinhaltet Einbringungen von Klärschlamm und Industrieabfällen sowie die Verbrennung von Abfallstoffen. Hinzugerechnet werden das Einbringen von Baggergut in die inneren Gewässer. Die von allen Nordseeanliegerstaaten 1985 eingebrachten Stoffmengen ergeben sich aus Tabelle 1. Klärschlamm wird nur noch von Großbritannien eingebracht.

Aktuelle Eintragsdaten über die Abfallbeseitigung auf See und das Einbringen von Baggergut durch die Bundesrepublik Deutschland ergeben sich aus Tabelle 4. Bei der Beurteilung des Einbringens von Baggergut ist zu berücksichtigen, daß

- Baggergut keine primäre Schadstoffquelle ist,
- Baggergut in der Bundesrepublik Deutschland nur in inneren Gewässern eingebracht wird und
- Baggergut, wie in Abschnitt 3.1 bereits dargelegt, auch eine natürliche (geogene) Schwermetallbelastung enthält.

### 3.5 Einträge von Plattformen

Die Öleinträge von Plattformen beliefen sich 1985 auf etwa 29 000 t. Nach 1985 fand ein Rückgang des Öleintrags ausgehend von Plattformen statt, der u. a. auf den Rückgang der Ölproduktion aufgrund des zwischenzeitlich eingetretenen Preisverfalls zurückzuführen ist. In 1986 wurden etwa 27 000 t und in 1987 rund 20 000 t Öl von Plattformen eingeleitet.

### 3.6 Einträge aus dem Schiffsbetrieb

Bei den Einträgen aus dem Schiffsbetrieb handelt es sich um Öleinträge, ladungs- und instandhaltungsbedingte Abfälle und hausmüllähnliche Abfälle.

Die legal durch die Schiffahrt in die Nordsee eingeleitete Ölmenge wird mit wenigen hundert Tonnen pro Jahr angenommen. Darüber hinaus werden der Nordsee aus dem Maschinenbereich der Schiffe illegal ölhaltige Rückstände und Gemische zugeführt. Die illegal von Schiffen eingeleitete Ölmenge wird vom Umweltbundesamt auf einige tausend Tonnen pro Jahr geschätzt. Dieses Ergebnis beruht auf Hochrechnungen der Ergebnisse aus den mehrjährigen Luftüberwachungen der Deutschen Bucht.

Eine Hochrechnung der hausmüllähnlichen Abfälle für die gesamte Nordsee führt unter Einschluß des durchschnittlichen instandhaltungsbedingten Mülls zu einer Menge von 27 400 t/a. Die Hochrechnung des Güterumschlages für die Gesamtheit der Nordseehäfen ergibt eine Schätzung von 50 700 t Abfall aus Staumaterialien und von 152 000 t Schüttgutresten. Die Summe der ladungsbedingten Abfälle, die durch den Betrieb und beim Umschlag auf der Nordsee und in den Nordseehäfen auf Seeschiffen anfallen, addiert sich zu insgesamt 230 000 t/a. Es ist davon auszugehen, daß besonders die ladungsbedingten Abfälle zum größeren Teil erst auf dem Atlantik über Bord

gegeben werden und nur zum kleineren Teil die Nordsee belasten. Vermutlich werden etwa 44 000 t/a hausmüllähnliche, instandhaltungsbedingte und ladungsbedingte Abfälle in die Nordsee eingebracht.

Es liegen Ergebnisse aus Felduntersuchungen am Meeresboden und am Spülsaum vor, die mit den Erfahrungen aus langjährigen Deichreinigungen für die Gesamtlänge der schleswig-holsteinischen Deiche eine Abschätzung der eingebrachten Schiffsmüllmenge erlauben. Die Rechnung führt zu 18 000 bis 62 000 t Schiffsmüll pro Jahr, die den etwa 44 000 t betriebs- und ladungsbedingten Abfällen gegenüberzustellen sind, die sich aus der Müllbilanz im Seeverkehr ergeben haben (Bilanzierung erfolgte vor Inkrafttreten der MARPOL Anlage V „Schiffsmüll" am 31. Dezember 1988).

Neben dem Schiffsmüll stellen die von Chemikalientankern eingeleiteten Ladungsreste für die Nordsee ein Problem dar. Die Menge dieser sogenannten Slops wurde nach einer im Auftrag des Umweltbundesamtes durchgeführten Untersuchung für 1986 auf mindestens 40 000 bis 60 000 $m^3$, mit einem Anteil des Chemikalienkonzentrats von 1 200 bis 3 000 $m^3$, geschätzt.

## 4. Nährstoffkonzentrationen

Phosphor und Stickstoff stellen für Pflanzen und Tiere lebensnotwendige Elemente dar, die z. B. in Proteine, Adenosintriphosphat (ATP) und Desoxyribonucleinsäure (DNS) eingebaut werden. Beide Nährstoffelemente treten im Meeresbereich normalerweise in niedrigen Konzentrationen auf und begrenzen die Produktivität des Phytoplanktons. Aufgrund der anthropogenen Nährstoffzufuhr müssen heute zumindest die Küstenbereiche der Nordsee als hypertrophiert (d. h. überdüngt) angesehen werden.

Vor allem aufgrund der gestiegenen Nährstofffrachten der Flüsse finden sich im Gürtel des kontinentalen Küstenwassers (50 000 $km^2$) erhöhte Nährstoffkonzentrationen: Während 1950 die Einträge über die Atmosphäre und aus den Flüssen einen Anteil von 15% beim Phosphor und 24% beim Stickstoff ausmachten, stammte 1980 mehr als die Hälfte der Nährstoffeinträge aus Luftverschmutzung und Flußfrachten. Derzeit kann davon ausgegangen werden, daß etwa 50% der im kontinentalen Küstenwasser ermittelten Nährstoffkonzentrationen auf anthropogene Einflüsse zurückzuführen sind.

In der zentralen Nordsee sind die Nährstoffkonzentrationen im Winterwasser geringer als im einströmenden Atlantikwasser, d. h. es werden in die Nordsee eingetragene Nährstoffe durch Sedimentation aus dem Oberflächenwasser eliminiert. Es liegen derzeit keine Hinweise auf Veränderungen der Nährstoffkonzentrationen in der zentralen und nördlichen Nordsee sowie in dem Wasser, das aus dem atlantischen Ozean in die Nordsee einströmt, vor. Demgegenüber wurden höhere Nitratkonzentrationen insbesondere in der südlichen Nordsee, in der Deutschen Bucht, im Kattegat und im Skagerrak vor der schwedischen Küste beobachtet. Langzeituntersuchungen auf Helgoland-Reede (Deutsche Bucht) ergaben für den „Winter"-Zeitraum November bis März der Jahre 1962 bis 1984 (23 Jahre) einen Anstieg der Konzentrationen an Phosphat um das 1,6fache, an Nitrat um das 3,8fache, an Nitrit um das 1,6fache und an gelöstem anorganischen Stickstoff insgesamt (Nitrat, Nitrit und Ammonium) um das 1,6fache. Demgegenüber nahmen die Konzentrationen an Silikat und Ammonium auf das 0,4fache des jeweiligen Ausgangswertes ab. Bei Berücksichtigung der werktäglich erhobenen Daten aller Monate ergeben sich vergleichbare Trends: Phosphat stieg bis etwa 1970 langsam, dann bis etwa 1975 schnell; die Konzentrationen sind bis 1984 unverändert geblieben. Die Summe der gelösten anorganischen Verbindungen hat sich, vergleichbar dem Nitrat, bis um 1973 wenig verändert und stieg dann mehr oder minder kontinuierlich an.

## 5. Schwermetallkonzentrationen

Wegen ihrer weit verbreiteten Anwendung gelangen Schwermetalle in relativ hohen Konzentrationen in die Umwelt. Sie werden u. a. in Antikorrosionsmitteln (Cd, Pb), Batterien (Cd, Pb, Hg), Kraftstoffen (Pb), Bioziden (Hg, Cu, Zn) und Legierungen (Cd, Pb, Cu, Zn) verwendet. Schwermetalle sind biologisch nicht abbaubar und können dem biogeochemischen Zyklus nicht entzogen werden. Die Beeinträchtigung mariner Ökosysteme durch Schwermetalle ist daher dauerhaft. Eine Verringerung der Belastung kann nur durch den Export von verschmutztem Wasser, Organismen und Sedimenten oder durch dauerhaften Abschluß (Überschichtung verschmutzter Sedimente) erfolgen. In Ästuaren bestehen besondere Bedingungen: Hier können Veränderungen der chemischen (z. B. Salzgehaltsgradient) und biologischen Bedingungen (z. B. Absterben von Organismen) eine erneute Freisetzung von Schwermetallen bewirken, die zu einer erhöhten biologischen Verfügbarkeit führen (z. B. Remobilisierung von Cadmium über Chlorokomplexierung).

### 5.1 Schwermetalle im Wasser

Die im Wasser ermittelten Schwermetallkonzentrationen sind in Gebieten der zentralen Nordsee generell niedriger als in den Küstenregionen, jedoch höher als im Atlantik. Frontensysteme bilden effektive Barrieren gegen den Schadstofftransport in die Hohe See. Belastungsschwerpunkte befinden sich vor allem in Küstenbereichen in der Nähe der Ästuare großer Flüsse.

Die Elemente Cadmium, Blei und Quecksilber weisen eine unterschiedliche Verteilung in der Nordsee auf. Cadmium ist verhältnismäßig gleichförmig verteilt (Abbildung 5). Eine allgemeine Konzentrationszunahme in Richtung auf die Küsten ist jedoch auch für dieses Element zu beobachten. In Nähe der englischen Südostküste, an der belgischen und niederländischen Küste, in der Deutschen Bucht und an der dänischen Küste treten erhöhte Cd-Konzentrationen auf, während der Einstrom aus dem Nord-Ost-Atlantik niedrigere Konzentrationen in die Nordsee führt.

Für Blei (Abbildung 6) ergibt sich im Prinzip eine ähnliche Belastungssituation im Bereich der Küstenlinie wie für Cadmium. Erhöhte Pb-Konzentrationen im Bereich der zentralen Nordsee spiegeln vermutlich den vergleichsweise hohen atmosphärischen Bleieintrag wider. Bei der Bewertung der Ergebnisse ist zu beachten, daß die elementspezifische Konzentrationszunahme in Richtung auf die Küsten, die für Cadmium geringer ausgeprägt ist als für Blei, in erheblichem Maße durch die im Küstenraum erhöhten Schwebstoffgehalte beeinflußt werden kann. Aufgrund der hohen prozentualen Bindung der Schwermetalle an Schwebstoffen sollte das Konzentrationsgefälle in Richtung Hohe See erst dann abschließend beurteilt werden, wenn genauere Kenntnisse über die spezifische Schwermetallbeladung der Schwebstoffe vorliegen.

## 5.2 Schwermetalle im Sediment

In Flüsse eingeleitete Schwermetalle werden durch organische und mineralische Komponenten der im Wasser transportierten Schweb- und Sinkstoffe zu einem hohen Prozentsatz gebunden. Während des Transports des metallbelasteten partikulären Materials in das offene Meer setzt sich hiervon bereits ein Großteil während der Fließstrecke ab. Insbesondere zu bestimmten hydrologisch bedeutsamen Zeitpunkten (hohe Oberwasserabflüsse) wird jedoch ein hoher Prozentsatz der jährlichen Schwebstofffracht in die Nordsee eingetragen und führt auch hier zu einer erheblichen Belastung des Gewässerbodens.

Aufgrund der unterschiedlichen chemischen Zusammensetzung und der großen Oberfläche pro Gewichtseinheit sind die kleineren Sedimentpartikel (o20 µm) vergleichsweise höher mit Schwermetallen beladen als die größeren, die überwiegend aus inaktivem Quarz bestehen (p20 µm). Um eine Vergleichbarkeit der sich in der Korngrößenverteilung zum Teil erheblich unterscheidenden Sedimente zu gewährleisten, werden die zu untersuchenden Schwermetalle üblicherweise in der Fraktion o20 µm (Ton, Fein- und Mittelschluff) analysiert.

Die in den Abbildungen 7 bis 9 dargestellten Schwermetallgehalte (Hg, Cd, Pb) von Sedimenten der Nordsee zeigen ein ausgeprägtes räumliches Verteilungsmuster. Die gewählten Klasseneinteilungen beziehen sich auf die jeweiligen natürlichen Hintergrundwerte der Schwermetalle in der o20 µm-Fraktion (Hg: 0,2 mg/kg, Cd: 0,3 mg/kg, Pb: 25 mg/kg). Die zugrundegelegten Hintergrundwerte berücksichtigen jedoch nicht die unterschiedliche geologische Beschaffenheit der Einzugsgebiete für die einzelnen Flüsse, die Wattgebiete sowie die Hohe See. Sie stellen somit lediglich Näherungswerte dar, die von den wahren Werten vermutlich bis zum Faktor 2 abweichen können.

Für die z. T. erhebliche Belastung der Deutschen Bucht mit Quecksilber ist die Elbe besonders problematisch, während die erhöhten Cadmiumgehalte in der inneren Deutschen Bucht in stärkerem Maße als beim Hg auch Weser und Ems zuzuordnen sind. Eindeutiger Belastungsschwerpunkt in der Nordsee ist für beide Schwermetalle die Deutsche Bucht. Die Cadmiumkontamination fällt weiträumiger aus als beim Quecksilber, welches verstärkt zur Sedimentbelastung insbesondere vor der schleswig-holsteinischen Küste beiträgt. In Bereichen der offenen Nordsee finden sich deutlich erhöhte Bleigehalte, während die Cadmium- und Quecksilbergehalte nur leicht erhöht scheinen oder den natürlichen Hintergrundwerten entsprechen. Die weiträumige Belastung der Nordseesedimente mit Blei korrespondiert mit seinem hohen Eintrag über die Atmosphäre.

## 5.3 Schwermetalle in Organismen

Zink und Kupfer sind für Organismen lebensnotwendige Spurenelemente. Sie können weit über das physiologisch Notwendige hinaus in Organismen angereichert werden. Der Grad der Akkumulation wird entscheidend durch die biologische Verfügbarkeit der Elemente in Wasser und Nahrung bestimmt. Dasselbe gilt für das nicht lebensnotwendige Element Cadmium, das vermutlich von den Organismen nicht vom Zink unterschieden werden kann und somit über den Zinkweg in die Zelle gelangt. Blei und Quecksilber sind ebenfalls nicht lebensnotwendig, werden aber ausschließlich auf passive Weise akkumuliert, wobei das lipophile Methylquecksilber in erhöhtem Maße biologische Membranen passiert.

In Meeresfischen wie Kabeljau *(Gadus morhua)*, Scholle *(Pleuronectes platessa)* und Hering *(Clupea harengus)*, die in unbelasteten Gebieten gefangen wurden, liegt der „natürliche" Quecksilbergehalt zwischen 0,05 und 0,1 mg/kg Frischgewicht (FG). Muskelgewebe und Leber zeigen annähernd gleich hohe Konzentrationen. Für Blei finden sich im Muskelgewebe von Fischen der zentralen Nordsee niedrige Gehalte von 0,0005 bis 0,004 mg/kg (Kabeljau, Scholle). Vergleichbar niedrig liegen auch die Cadmiumkonzentrationen. Durch analytische Fehler nicht verfälschte Cadmiumgehalte im Muskelgewebe von Seefischen haben eine Größenordnung von kleiner als 0,001 mg/kg. Im Gegensatz zum Quecksilber stellt für Blei und Cadmium die Leber (und auch die Niere) das Haupt-Speicherorgan dar. Die Gehalte in der Leber liegen um etwa ein bis zwei Größenordnungen höher als im Muskelgewebe und sind somit mit den üblichen spurenanalytischen Bestimmungsmethoden leichter und zuverlässiger bestimmbar.

In einer vom Umweltbundesamt in Auftrag gegebenen Untersuchung wurde nachgewiesen, daß das Kontaminationsniveau von Quecksilber in Flundern aus dem Elbeästuar außergewöhnlich hoch ist: In 1986 wurde der in der Schadstoff-Höchstmengenverordnung festgelegte Höchstmengenwert von 0,5 mg/kg FG im inneren Elbeästuar von 46 % und im äußeren Elbeästuar von 27 % der untersuchten Individuen (n = 107) überschritten. Generell nehmen die Hg-Konzentrationen vom inneren über das äußere Ästuar seewärts ab.

Wichtige Erkenntnisse über Schwermetallgehalte von Fischen der südlichen Nordsee wurden im Rahmen eines vom Bundesminister für Forschung und Technologie geförderten Forschungsprojektes gewonnen.

Die an Klieschen *(Limanda limanda)* durchgeführten Untersuchungen bestätigen, daß die Elbe eine herausragende Quelle für den Eintrag von Quecksilber in die Deutsche Bucht darstellt (Abb. 10). Aus dem vorhandenen Datenmaterial läßt sich schließen, daß das über die Elbe eingetragene Quecksilber mit der vorherrschenden Restströmung entlang der westjütländischen Küste verfrachtet und verteilt wird, wobei die Elementkonzentration durch Verdünnung mit geringer kontaminiertem Meerwasser und durch Ablagerung im Sediment mit zunehmender Entfernung von der Elbe verringert wird.

Die Untersuchungsergebnisse des im Auftrag des BMFT durchgeführten Projektes geben ferner Anlaß, bisherige Vorstellungen über die Schwermetallbelastung von Fischen der Nordsee kritisch zu hinterfragen. Bislang war davon auszugehen, daß nur in regional begrenzten küstennahen Gewässern erhöhte Konzentrationen von Schwermetallen vorkommen. Nunmehr werden solche aber auch in küstenfernen Gebieten erkennbar. Namentlich auf der Doggerbank und in einer Zone entlang des 56. Breitengrades zeigen die Untersuchungen an Klieschenlebern sehr deutlich, daß von einer graduellen Konzentrationsabnahme bei den Elementen Cadmium und Blei in Richtung auf die Hohe See allgemein nicht gesprochen werden kann. Die Abbildungen 11 und 12 geben diesen Sachstand wieder.

## 6. Konzentrationen organischer Schadstoffe

Von den organischen Schadstoffen sind die chlorierten Kohlenwasserstoffe (CKW) besonders problematisch. Die in der Umwelt anzutreffenden CKW sind fast ausschließlich anthropogenen Ursprungs (Xenobiotika). Zur Gruppe der CKW, die in der Nordsee nachgewiesen worden sind, gehören z. B.:

- Polychlorierte Biphenyle (PCB), bestehend aus einer Gruppe von 209 Kongeneren, und Polychlorierte Terphenyle (PCT): Diese Stoffe wurden bzw. werden als Kühlmittel und Dielektrikum in Kondensatoren und Transformatoren, als Hydrauliköl in Bergwerken, als Weichmacher in Kunststoffen oder auch als Insektizidzusatz genutzt. PCB finden sich ferner in Altölen.
- Hexachlorethan, Octachlorstyrol (OCS) u. a.: Diese Stoffe fallen u. a. als Nebenprodukte bei technischen Produktionsprozessen an.
- Biozide wie Hexachlorbenzol (HCB), Lindan (g-HCH), DDT, Dieldrin, Pentachlorphenol (PCP): Mit Ausnahme von Lindan besteht für diese Stoffe in der Bundesrepublik ein Anwendungsverbot. HCB wurde bzw. wird als Weichmacher und Flammenhemmittel, vor allem aber als Fungizid in Saatbeiz- und Holzschutzmitteln angewandt; ferner gelangt es bei der Herstellung von Lösungsmitteln und beim Verbrennen chlorhaltiger Produkte in die Umwelt. Hexachlorcyclohexan (HCH) beinhaltet eine Reihe von Isomeren, von denen im aquatischen Bereich neben dem hochwirksamen Insektizid Lindan vor allem das bei der Lindanproduktion anfallende Nebenprodukt a-HCH in nennenswerten Konzentrationen in Erscheinung tritt.

Die genannten Organohalogenverbindungen werden in der Natur nur langsam abgebaut, reichern sich in Organismen z. T. sehr hoch an und weisen ein hohes ökotoxisches Gefährdungspotential auf.

### 6.1 Organische Schadstoffe im Wasser

Im Rahmen des Überwachungsprogramms des Deutschen Hydrographischen Instituts wurde die Nordsee im Sommer 1986 flächendeckend auf chlorierte Kohlenwasserstoffe untersucht. Das Insektizid Lindan kann in der Nordsee weiträumig verfolgt werden (Abb. 13): Seine Verteilungsstruktur zeigt die wesentlichen Quellen durch den Eintrag von Rhein, Weser und Elbe sowie den Ausstrom aus der Ostsee an. Ein ähnliches Verteilungsmuster besteht auch für b-HCH, das im Vergleich zum a-HCH und Lindan jedoch in wesentlich niedrigeren Konzentrationen auftritt. Beim a-HCH wurden die höchsten Konzentrationen im Skagerrak und vor den Mündungen von Elbe und Weser ermittelt. Die weiträumige Verteilung der HCH-Isomere stimmt sowohl mit den genannten Belastungsschwerpunkten als auch mit den Verhältnissen des Wasseraustausches in der Nordsee überein.

Insgesamt treten vergleichsweise hohe Konzentrationen an chlorierten Kohlenwasserstoffen im Küstenraum, besonders in Flußmündungsgebieten auf. Zur offenen Nordsee hin nehmen die Konzentrationswerte in der Regel ab. Dies gilt auch für das HCB mit Belastungsschwerpunkten vor den Mündungen von Rhein, Weser und Elbe (Abb. 14).

### 6.2 Organische Schadstoffe im Sediment

Die unpolaren chlorierten Kohlenwasserstoffe werden aufgrund ihrer starken Lipophilie am stärksten durch organische Bestandteile der im Wasser suspendierten Schwebstoffe gebunden. Dies bewirkt, daß bei einheitlicher Belastung des Wassers Sedimente mit einem höheren organischen Anteil in der Regel stärker mit chlorierten Kohlenwasserstoffen verunreinigt werden. Um eine Vergleichbarkeit unterschiedlich stark belasteter Sedimenttypen zu ermöglichen, erweist sich daher der Gehalt an organischem Kohlenstoff der Sedimente (TOC) als beste Bezugsgröße zur Standardisierung der in den Sedimenten auftretenden CKW-Konzentrationen.

Eine großräumige Bestandsaufnahme zur Ermittlung der Organohalogenkontamination von Nordseesedimenten in den Jahren 1984 bis 1987 führte zu folgenden Erkenntnissen: Die HCB- und PCB-Verteilungen zeigen hohe Werte vor der Elbmündung, die nach Norden und Nordwesten deutlich abnehmen (Abbildung 15 bis 16). Ein ausgeprägter Belastungsschwerpunkt liegt für beide Stoffe westlich von Helgoland. Insgesamt fallen fünf Gebiete durch eine erhöhte HCB-Belastung auf (Abbildung 15): die Deutsche Bucht, die niederländische und britische Küste sowie

zwei Gebiete südlich und nordöstlich der Doggerbank.

### 6.3 Organische Schadstoffe in Organismen

Im Gegensatz zu den meisten anorganischen Verbindungen werden chlorierte Kohlenwasserstoffe wie HCB im Fettgewebe von Organismen akkumuliert. Generell gilt, daß mit abnehmendem Dampfdruck und abnehmender Wasserlöslichkeit der Bioakkumulationsgrad steigt.

Eine großräumige Bestandsaufnahme zur Erfassung des Kontaminationsniveaus von Klieschen ergab, daß die CKW-Belastung der Fische von den küstennahen Stationen der inneren Deutschen Bucht in Richtung zur offenen See abnehmen. Die in den Jahren 1984 bis 1986 durchgeführten Untersuchungen zeigen ferner, daß dieser Trend bei Ausweitung des Gebiets auf die zentrale und südliche Nordsee nicht erhalten bleibt: Die höchsten Konzentrationen von Lindan, DDD und PCB in Lebern von Klieschen wurden in der Deutschen Bucht und an einigen Stationen (56° N) des dänischen Festlandsockels gefunden. Die Klieschen von Stationen vor der britischen Küste, der Doggerbank und z. T. von Stationen des dänischen Festlandsockels waren am höchsten mit a-HCH, HCB, DDE und DDT belastet. Die mit dieser Verteilung verbundenen Konzentrationsmuster entsprachen auf dem Gebiet der Dogger Bank denen vor der britischen Küste. Die Muster in Klieschenlebern aus dem Gebiet des dänischen Festlandsockels lassen sich durch die Überlagerung der Konzentrationsmuster der Deutschen Bucht und der Doggerbank erklären. Ein Verdriften von Schadstoffen mit den britischen Küstengewässern in den Bereich der Doggerbank scheint aufgrund der gefundenen Konzentrationsmuster und -höhen wahrscheinlich. Die Konzentrationsverteilungen für HCB und PCB sind in den Abbildungen 17 bis 18 dargestellt.

Entsprechende Untersuchungen zur Ermittlung der CKW-Belastung von Flundern im deutschen Küstengebiet ergaben, daß die PCB-Gehalte in Fischen aus den Ästuaren von Elbe, Weser und Ems als in etwa gleich hoch belastet einzustufen sind. Demgegenüber zeigen Flundern aus dem Elbeästuar die vergleichsweise höchsten HCB-Gehalte: In 1986 wurde der in der Pflanzenschutzmittel-Höchstmengenverordnung festgelegte Höchstmengenwert von 0,05 mg/kg Frischgewicht im inneren Elbeästuar von 14 % der untersuchten Individuen überschritten, während im äußeren Elbeästuar keine Überschreitungen auftraten (n = 107). Bei Flundern aus dem inneren Weserästuar spielt die Kontamination mit HCB hingegen eine untergeordnete Rolle, während die Lindan-Konzentrationen im Vergleich zur Deutschen Bucht deutlich erhöht sind und in etwa denen der Elbe entsprechen. Die Untersuchungen von Flundern aus dem Emsästuar zeigen, daß die HCH-Isomere und HCB mit etwa gleichen, aber gegenüber den beiden anderen Flußsystemen deutlich niedrigeren Konzentrationen vertreten sind; ein Konzentrationsgradient zur offenen See ist nicht erkennbar.

## 7. Effekte

Langfristige Veränderungen in Teilbereichen des Ökosystems der Nordsee betreffen den Fischbestand, die bodenlebenden Organismen (Benthos) und die winzigen, im Wasser frei schwebenden Pflanzen (Phytoplankton) und Tiere (Zooplankton). Aber nicht nur auf der Ebene der Lebensgemeinschaften, sondern auch auf den Organisationsstufen der Populationen, der Organismen, der Organe und Zellen sowie der subzellulären Systeme werden Effekte beschrieben. Unter dem Hintergrund von natürlichen Fluktuationen ist es im Einzelfall jedoch schwierig eine kausale Verknüpfung zu anthropogenen Stoffeinträgen bzw. Konzentrationserhöhungen bestimmter Problemstoffe herzustellen. In der Regel müssen daher Indizien in Form korrespondierender Merkmale ausreichen, um Besorgnis über den Zustand der Nordsee zu äußern.

### 7.1 Hypertrophierung

Hypertroph bedeutet „überernährt" und weist darauf hin, daß mit dem anthropogenen Nährstoffüberangebot schädliche Auswirkungen in der Meeresumwelt verbunden sind. Derartige Auswirkungen können die marinen Lebensgemeinschaften und auch die menschliche Gesundheit betreffen.

Für die Küstenbereiche der Nordsee läßt sich feststellen, daß der anthropogene Phosphateintrag die früher vermutlich häufige Wachstumsbegrenzung des Phytoplanktons durch Phosphatlimitierung aufhebt und die Entwicklung größerer Planktonbestände im Frühjahr erlaubt. Nach den Frühjahrsblüten sind Silikat, oft auch Phosphat weitgehend von den schnellwüchsigen Planktonalgen aufgebraucht, während Stickstoff im Überschuß vorliegt. Mit der Erwärmung des Wassers im Frühsommer setzt dann eine verstärkte Remineralisation, insbesondere der Phosphorverbindungen ein. Die Phosphatkonzentrationen steigen und das N/P-Verhältnis sinkt von etwa 40 : 1 im ersten Halbjahr gegen Spätsommer auf den für den Einbau in biologisches Material charakteristischen Wert von 16 : 1 und weniger ab. Die Frühjahrsblüten (vorwiegend Kieselalgen) werden im Sommer von Planktonblüten abgelöst, die vorwiegend aus Dinoflagellaten bestehen. Aufgrund geringer Nährstoffansprüche können diese Algen auch bei niedrigen Nährstoffkonzentrationen im Wasser eine hohe Produktivität aufrechterhalten.

Aufgrund der gestiegenen Nährstoffkonzentrationen bei Helgoland hätte die Primärproduktion der Frühjahrsblüte 1984 rechnerisch um die Hälfte höher ausfallen können als 1962. Tatsächlich hat sich die Phytoplanktonbiomasse über die 23 Jahre in allen Monaten, nicht nur im Frühjahr vergrößert (Faktor 2 bis 3). Eine Trennung der Phytoplanktonbestände in Diatomeen und Flagellaten ergibt, daß der Zuwachs ausschließlich durch die Flagellaten verursacht wurde. Statt wie früher, als die Blüten im Zeitraum von Juli bis September lagen, beginnen sie jetzt teilweise im April und erstrecken sich nach wie vor bis in den September. Dies vollzieht sich auf der Basis von Winterpopu-

lationen, die das Niveau mancher früherer Sommerpopulationen erreichen.

Bei einer Wertung der Nährstoffproblematik ist zu beachten, daß die Entstehung von Planktonblüten nicht nur von Nährstoffen, sondern in erheblichem Maße auch von der hydrographischen Situation, vor allem der salz- und/oder temperaturbedingten Dichteschichtung der Wassersäule abhängt. Sinken die durch höhere Primärproduktion zusätzlich gebildeten Phytoplanktonzellen in tiefere Wasserschichten, wird der Verbrauch an gelöstem Sauerstoff im Tiefenwasser durch den aeroben Abbau des organischen Materials gesteigert. Dies kann bei stabiler Schichtung, die die Nachlieferung von Sauerstoff aus dem Oberflächenwasser erschwert, zum Absterben der Bodenfauna und zu negativen Auswirkungen auf die Bodenfische aufgrund von Sauerstoffmangel führen. In den Jahren 1981 bis 1983 hat dieser Effekt ausgedehnte Gebiete der Deutschen Bucht und der Gewässer westlich von Dänemark betroffen. In den nachfolgenden Jahren 1984 bis 1986 waren die Verhältnisse wieder besser. In 1987 ließen sich trotz erhöhter Nährstoffkonzentrationen in der Deutschen Bucht keine erhöhten Phytoplanktonmengen finden, vermutlich weil das windreiche Sommerwetter keine ausreichende Schichtung erlaubte. Dies dürfte auch der Grund für eine ausreichende Sauerstoffversorgung des Bodenwassers gewesen sein, die im Juli und August 1987 zwischen 75 % und 95 % der Sättigungskonzentration lag.

Neben der quantitativen Erhöhung der Primärproduktion ist es auch zu Veränderungen in der Zusammensetzung des Phytoplanktons gekommen. In 1981 trat in der Deutschen Bucht eine außergewöhnliche Massenentwicklung des ungiftigen Dinoflagellaten *Ceratium* furca auf. 1979 wurde erstmalig eine Blüte von *Prorocentrum* minimum im Oslofjord beobachtet, 1981 und 1982 im Kattegat und in der Beltsee, ab 1983 auch in der Kieler Bucht. Möglicherweise verursacht diese Alge mit Durchfall verbundene Muschelvergiftungen (DSP = Diarrhetic Shellfish Poisoning). Als Hauptverursacher solcher Vergiftungen im Wattenmeerbereich gilt *Dinophysis acuminata.* Besonders gefährlich ist Gonyaulax *tamarensis,* ein Dinoflagellat, dessen Toxin die zum Teil tödlich verlaufende paralytische Muschelvergiftung (PSP = Paralytic Shellfish Poisoning) verursacht. Es scheint, daß sich diese Art, die in Südnorwegen und an der nordenglischen Nordseeküste regelmäßig auftritt, derzeit ausbreitet. 1987 wurde das Toxin erstmals in gefährlichen Konzentrationen in Miesmuscheln aus dem Limfjord analysiert. Hingegen wirken sich Massenentwicklungen des fischtoxischen Dinoflagellaten *Gyrodinium aureolum* und der als „Killeralge" bezeichneten Prymnesiophyceae Chrysochromulina *polylepis* nach derzeitigem Kenntnisstand nicht nachteilig auf die menschliche Gesundheit aus. *Chrysochromulina* trat erstmals auffällig im Mai 1988 im östlichen Teil des Skagerrak auf und breitete sich entlang der norwegischen Küste aus; die Alge wirkte toxisch auf Bodentiere, Fische und andere Algen. Blüten von Gyrodinium wurden bereits früher, erstmalig 1966 in norwegischen Gewässern beobachtet. 1968 trat eine *Gyrodinium*-Blüte bei Helgoland auf; im selben Jahr wurde die Art für ein Fischsterben an der dänischen Westküste verantwortlich gemacht. Inzwischen gehört *Gyrodinium* zu den häufigen Dinoflagellaten der Nordsee. Abschließend sei auch auf die regelmäßig im Frühsommer nach der Diatomeenblüte an den Nordseeküsten auftretenden Massenentwicklungen von *Phaeocystis* pouchetii und *Phaeocystis globosa* hingewiesen. Diese Algen, die oftmals riesige Schaumberge an den Stränden verursachen, scheinen sich während der letzten Jahrzehnte ausgebreitet zu haben. Phaeocystis steht im Verdacht, beim Menschen Schleimhautreizungen und Hautausschläge hervorzurufen.

### 7.2 Schadstoffwirkungen

Stoffe werden als Schadstoffe bezeichnet, wenn sie toxisch sind. Toxizität wird dabei definiert als „Fähigkeit eines Stoffes, aufgrund seiner chemischen Struktur in einer geringen Dosis oder Konzentration unter bestimmten Bedingungen auf ein biologisches System schädigend zu wirken". Aus dieser Definition ergibt sich die Konzeption von Testverfahren, die die Manifestation des toxischen Effektes auf folgenden Ebenen erfassen sollen: Subzelluläre Systeme (Membranen, Enzyme etc.), Einzelzellen, Gewebe und Organe, Organismen sowie Populationen und Biozönosen (Ökosysteme).

Die Feststellung eines Effektes und vor allem die Zuordnung von Effekt und Auslöser gestalten sich im Normalfall jedoch äußerst schwierig. Einerseits zeigte sich bei den im Labor unter kontrollierten Bedingungen durchgeführten Untersuchungen, daß die Schadstoffkonzentrationen, die letale und subletale akute und chronische Effekte auslösen, auch bei sensitiven Arten in der Regel deutlich über den in der Nordsee zu erwartenden Konzentrationen liegen. Andererseits werden im Freiland Effekte beobachtet, die allein mit natürlichen Fluktuationen wohl kaum zu erklären sind. Die mangelnde Übertragbarkeit von Laborbefunden auf Freilandverhältnisse und die Schwierigkeiten bei der Interpretation von Freilandbefunden haben u. a. folgende Gründe: Im Hinblick auf die Vielzahl der einwirkenden Einzelstoffe liegen die Schwellenwerte im Freiland aufgrund additiver und synergistischer Effekte sicherlich niedriger als im Labor bei Einzelstoffprüfungen. Ferner können im Freiland aufgrund des Einflusses unkontrollierbarer Variablen derzeit schwerlich kausale Zusammenhänge, die zwischen natürlichen und anthropogenen Stressoren unterscheiden, festgestellt werden. Bei der Untersuchung von langfristigen Veränderungen im Ökosystem Nordsee mit seinen zahlreichen Subökosystemen treten zudem noch zusätzliche Schwierigkeiten auf: Aufgrund der Komplexizität der Zusammenhänge, die mit Hilfe von Untersuchungen zur Produktionsleistung und zur Erfassung von Häufigkeit und Auftreten von Arten auf unterschiedlichen Stufen des Nahrungsnetzes erfaßt werden sollen, sowie aufgrund der saisonalen Dynamik des Ökosystems (jährlicher Zyklus) dürfte der wissenschaftliche Nachweis anthropogener Veränderungen frühestens nach Jahrzehnten möglich sein. Das wissenschaftlich fundierte Urteil wird daher vermutlich in vielen Fällen zu spät kommen, wenn es darum geht, eine Früherkennung

und die Abwehr eines schweren ökologischen Schadens zu gewährleisten.

Indes gibt es in Teilbereichen der Nordsee besorgniserregende Hinweise auf mögliche Schadstoffwirkungen:

— *Fischkrankheiten*

Hohe Prozentsätze erkrankter Fische wurden mit Beginn systematischer Untersuchungen Ende der 70er Jahre in der Nordsee angetroffen. Insbesondere an der Kliesche fanden sich häufig äußerlich erkennbare Erkrankungen. Die durch Viren und Bakterien hervorgerufenen Krankheiten traten gehäuft in Gebieten der Deutschen Bucht, auf der Doggerbank und vor der britischen Küste auf. Im Verklappungsgebiet für Abfälle aus der Titandioxidproduktion in der Deutschen Bucht wurden häufiger als in umgebenden Vergleichsgebieten Klieschen mit epidermalen Papillomen (Hauttumore) angetroffen. In diesem Gebiet waren erhöhte Konzentrationen von Chrom in äußeren Geweben der Kliesche und in Sedimenten des Einbringungsgebietes und dessen nördlicher Umgebung festgestellt worden. Es wurde ein Zusammenhang errechnet zwischen der Größe der Papillome von Klieschen der Deutschen Bucht und der Konzentration von Chrom in ihren Körpern. Diese regionalen und zeitlichen Übereinstimmungen von Schadensereignis und möglichen Schadensursachen wurden als Indiz für eine kausale Verknüpfung zwischen bestimmten Inhaltsstoffen der Abfälle und den Krankheiten interpretiert.

— *Fischpopulationen*

Den größten Einfluß auf Fischpopulationen übt die Fischerei aus. Jedoch gibt es Veränderungen von Fischbesiedlungen in Gebieten, in denen sich weder die Fischereistrategie noch deren Intensität verändert haben. Bei Langzeituntersuchungen im deutschen Wattenmeer konnte gezeigt werden, daß während der letzten 30 Jahre beträchtliche Verschiebungen in der Fischbesiedlung erfolgt sind. Daß Schadstoffe hierbei eine Rolle spielen, ist nicht erwiesen. Bedenklich stimmen jedoch Untersuchungen, die nachweisen, daß die Reproduktionsleistung von Fischen durch die Anreicherung von Organohalogenverbindungen in den Keimdrüsen beeinträchtigt sein könnte.

— *Bodenbewohnende Organismen (Benthos)*

Vergleiche neuerer Erhebungen über die Besiedlung der Deutschen Bucht mit Bodentieren mit älteren Daten haben ergeben, daß mehrere Bodentierarten heute weit weniger häufig oder nicht mehr in ihren alten Verbreitungsgebieten angetroffen werden. Ob bestimmte Schadstoffe, die organische Belastung und Nährstoffe oder natürliche Bestandsfluktuationen hierfür maßgeblich sind, ist derzeit nicht bekannt.

— *Robbensterben*

Das Massensterben von Seehunden im Sommer 1988, dem im deutschen Wattenmeerraum etwa ⅔ des Bestandes zum Opfer fielen, wurde verursacht durch Infektion der Tiere mit einem bislang unbekannten Morbillivirus, verwandt mit dem Staupevirus der Hunde und dem Rinderpest-Virus. Die Ausbreitung der Epidemie erfolgte entgegen den vorherrschenden Meeresströmungen, vermutlich durch Ansteckung mit Speichel, der von erkrankten Seehunden reichlich abgegeben wird. Offen bleibt die Frage, ob das Seehund-Staupevirus schon in anderen Robben-Populationen vorhanden war, aber plötzlich aufgrund genetischer Veränderungen virulent wurde. Der Krankheitsverlauf bei den Seehunden wurde durch Sekundärinfektionen mit Bakterien und parasitischen Würmern verschlimmert. Ob Schadstoffe bei dem Seehundsterben eine Rolle spielten, bleibt umstritten. Zwar starben Seehunde aus sehr unterschiedlich mit Schadstoffen belasteten Gebieten, die Quecksilber- und PCB-Konzentrationen in Seehundgeweben sind jedoch generell als hoch einzustufen. Es ist bekannt, daß PCB's einen Einfluß auf das Immunsystem ausüben können. Ferner gilt auch ein Einfluß von PCB auf den Fortpflanzungserfolg von Seehundweibchen als wahrscheinlich. Eine Beteiligung von Schadstoffen am Ausbruch oder an der Ausbreitung der Epidemie kann somit derzeit mit Sicherheit nicht ausgeschlossen werden.

### 7.3 Effekte der Einträge von Öl

Im Hinblick auf den Eintrag von Öl treten das Aufkommen gelöster fossiler Kohlenwasserstoffe sowie die Einträge durch Plattformen, gemessen an den erkennbaren ökologischen Folgen, hinter die Folgen der illegalen Öleinträge durch die Schiffahrt zurück.

Seit 1962 werden auf Helgoland die der Ölverschmutzung zum Opfer fallenden Seevögel gezählt. Bis 1978 wurden jährlich Verluste in der Größenordnung von etwa 40 verölten Seevögeln pro Jahr registriert. Von 1979 bis 1982 war eine kontinuierliche Zunahme der verölt aufgefundenen Seevögel zu beobachten, die 1983 mit über 800 aufgefundenen verölten Exemplaren ein besorgniserregendes Ausmaß annahm. In den folgenden Jahren gingen die Funde auf Helgoland auf einen mehrjährigen Mittelwert in der Größenordnung von etwa 400 verölten Exemplaren pro Jahr zurück.

Im Zeitraum von Juli 1983 bis April 1986 hat das Umweltbundesamt insgesamt 665 km an der deutschen Küste auf tote Seevögel beobachten lassen. Dabei hat sich gezeigt, daß etwa 45 % aller tot aufgefundenen Seevögel an einer Verölung zugrundegegangen waren. Bei einzelnen Seevogelarten verendeten bis zu 95 % der tot aufgefundenen Vögel an einer Verölung. Es zeigte sich, daß außer den äußeren Beeinträchtigungen der Seevögel durch Öl ein nicht unerheblicher Teil äußerlich unversehrter Tiere an inneren Verölungen starb. Durch aufwendige Analyseverfahren konnte das Deutsche Hydrographische Institut zeigen, daß etwa 90 % der Ölverschmutzungen auf Brennstoffrückstände zurückzuführen sind.

Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit der Erkenntnis aus einer mehrjährigen Luftüberwachung, die zeigt, daß die Ölverschmutzungen überwiegend längs der Hauptschiffahrtswege zu beobachten sind. Ursache dieser Entwicklung war die rapide Preissteigerung für Rohöl zwischen 1973 und 1980, die ein Ausweichen der Reeder auf Schiffsbrennstoffe minderer Qualität zur Folge hatte. Bei der dadurch notwendig gewordenen Brennstoffaufbereitung an Bord fallen Rückstandsschlämme an, deren illegale Entsorgung auf See die wichtigste Ursache für die Verzehnfachung der bis dahin beobachteten Verluste an verölten Seevögeln ist.

### 7.4 Effekte sonstiger Stoffeinträge

Schiffsmüll stellt eine Gefahr für die Tierwelt der Nordsee dar. Sehr oft werden Plastikhalterungen für Sechserpack-Getränkedosen, Angelschnüre und Netzreste als Todesursache für Seevögel festgestellt. Treibende Netze, Tauwerk und leere Behälter wirken als Fischfallen. Einige Meerestiere verwechseln Plastikmaterial mit Nahrung und können daran zugrunde gehen. Auch Seehunde wurden schon durch Netzreste erdrosselt aufgefunden.

## 8. Schlußfolgerungen

Die Auswirkungen des Stoffeintrags auf das Ökosystem der Nordsee und seine einzelnen Komponenten sind wissenschaftlich fundiert in der Regel nicht nachzuweisen. Die besorgniserregenden ökologischen Veränderungen und der mangelnde Kausalitätsnachweis belegen, daß die Aufnahmefähigkeit der Nordsee für anthropogene Stoffeinträge nicht festzulegen ist. Allein die konsequente Anwendung des Vorsorgeprinzips mit dem Grundsatz der Begrenzung von Stoffeinträgen an der Quelle (Emissionsprinzip) vermag die Nordsee vor schwerwiegenden Schäden zu schützen.

Tabelle 1

**Einträge von Nährstoffen und Schadstoffen in die Nordsee in Tonnen pro Jahr**

Die Zusammenstellung berücksichtigt nicht die Erträge, die aus dem Nordatlantik, aus dem Ärmelkanal und aus der Ostsee in die Nordsee gelangen. Die Daten stammen hauptsächlich aus den Jahren 1983 bis 1986 (Quelle: Quality Status of the North Sea, September 1987).

| Quelle | Stickstoff | | Phosphor | | Cd | | Hg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. |
| Flüsse | 1 000 000 | — | 76 000 | — | 52 | 46 | 21 | 20 |
| Direkte Einleitungen | 95 000 | — | 25 000 | — | 20 | 20 | 5 | 5 |
| Atmosphäre | 400 000 | — | unbekannt | — | 240 | 45 | 30 | 10 |
| *Verklappen von* | | | | | | | | |
| — Baggergut | unbekannt | — | unbekannt | — | 20 | — | 17 | — |
| — Klärschlamm | 11 700 | 10 000 | 2 800 | 2 200 | 3 | — | 0,6 | — |
| — Industrieabfällen | unbekannt | — | unbekannt | — | 0,3 | — | 0,2 | — |
| Verbrennung auf See | unbekannt | — | unbekannt | — | 0,1 | — | Spuren | |
| Insgesamt (gerundet) | 1 500 000 | — | 100 000 | — | 335 | 135 | 75 | 50 |

| | Cu | | Pb | | Zn | | Cr | | Ni | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. |
| Flüsse | 1 330 | 1 290 | 980 | 920 | 7 370 | 7 360 | 630 | 590 | 270 | 240 |
| Direkte Einleitungen | 315 | — | 170 | — | 1 170 | — | 490 | — | 115 | — |
| Atmosphäre | 1 600 | 400 | 7 400 | 2 600 | 11 000 | 4 900 | 900 | 300 | 950 | 300 |
| *Verklappen von* | | | | | | | | | | |
| — Baggergut | 1 000 | — | 2 000 | — | 8 000 | — | 2 500 | — | 700 | — |
| — Klärschlamm | 100 | — | 100 | — | 220 | — | 40 | — | 15 | — |
| — Industrieabfällen | 160 | — | 200 | — | 450 | — | 350 | — | 70 | — |
| Verbrennung auf See | 3 | — | 2 | — | 12 | — | 1,7 | — | 3 | — |
| Insgesamt (gerundet) | 4 500 | 3 000 | 11 000 | 6 000 | 28 000 | 22 000 | 5 000 | 4 200 | 2 100 | 1 450 |

Wenn die Schätzung der Schadstoffbelastung als ein Bereich von Werten vorliegt, wurde sie in der Tabelle als Höchstwert (max.) und Mindestwert (min.) ausgedruckt. Wenn nur ein Belastungswert vorliegt, wurde er in die Höchstwertspalte eingesetzt, und in der Mindestwertspalte erscheint ein „—". Wenn keine Werte vorliegen, erscheinen „unbekannt" in der Höchstwertspalte und „—" in der Mindestwertspalte. Der Gesamtwert der Höchstwertspalte ist die Summe der Werte in dieser Spalte. Der Gesamtwert der Mindestwertspalte ist die Summe der Mindestwerte zuzüglich der Höchstwerte in den Fällen, wenn keine Mindestwerte bekannt sind. Es ist zu beachten, daß alle Eintragswerte mit der möglichen Ausnahme des Verklappens erheblichen Unsicherheitsfaktoren unterliegen, die variieren und schwer zu quantifizieren sind.

Tabelle 2

**Oberwasserabflüsse und geschätzte Stoffeinträge in die Nordsee über Rhein, Elbe, Weser und Ems**

Die angegebenen Frachten beziehen sich auf die Querprofile der Flüsse an der deutsch-niederländischen Grenze bei Bimmen/Lobith (Rhein), an der Tidegrenze (Weser, Ems) und an der Süßwassergrenze (Elbe) — (Quelle: Internationale Kommission zum Schutze des Rheins gegen Verunreinigungen, Joint Monitoring Group).

| Schwermetalle (t/a) | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | CKW (t/a) | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cadmium | | | | | PCB | | | | |
| Elbe | 9,5 | 8,4 | 10 | 10 | Elbe | | | <0,5 [1] | 0,2 [1] |
| Weser | 4,4 | 2,9 | 2,7 | 4,6 | Weser | | | | 0,06 [2] |
| Ems | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 1,2 | Ems | | | | 0,004 [2] |
| Quecksilber | | | | | HCB | | | | |
| Elbe | 7,3 [3] | 7,3 [3] | 15 | 25 | Elbe | | 0,07 | <0,1 | 0,05 |
| Weser | 1,1 | 1,1 | 0,4 | 0,8 | Weser | | 0,004 | 0,005 | 0,008 |
| Ems | 0,4 | 0,4 | 0,2 | 0,3 | Ems | | 0,002 | 0,002 | 0,02 |
| Kupfer | | | | | α-HCH | | | | |
| Elbe | 178 | 183 | 250 | 400 | Elbe | | 0,11 | <0,1 | 0,2 |
| Weser | 307 | 84 | 60 | 53 | Weser | | 0,004 | 0,005 | 0,008 |
| Ems | 48 | 21 | 16 | 8 | Ems | | 0,001 | 0,002 | 0,002 |
| Zink | | | | | γ-HCH | | | | |
| Elbe | 1 409 | 1 825 | 2 000 | 3 000 | Elbe | | 0,26 | <0,5 | 0,8 |
| Weser | 366 | 219 | 220 | 370 | Weser | | 0,11 | 0,005 | 0,14 |
| Ems | 92 | 44 | 40 | 87 | Ems | | 0,02 | 0,01 | 0,03 |
| Blei | | | | | | | | | |
| Elbe | 101 | 219 | 200 | 300 | | | | | |
| Weser | 40 | 26 | 40 | 45 | Nährstoffe | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 |
| Ems | 3 | 12 | 7 | 9 | ($\times 10^3$ t/a) | | | | |
| | | | | | Gesamt-N | | | | |
| | | | | | Rhein | 370 | 305 | 369 | |
| | | | | | Elbe | 150 | 155 | 180 | 307 |
| Oberwasser- | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | Weser | 87 | 70 | | |
| abfluß ($m^3/s$) | | | | | Ems | 22 | 30 | | |
| | | | | | Gesamt-P | | | | |
| Rhein | 2 492 | 1 995 | 2 510 | | Rhein | 39 | 32 | 34 | |
| Elbe | 623 | 583 | 794 | 1 130 | Elbe | 12 | 11 | 12 | 12 |
| Weser | 361 | 289 | 332 | 490 | Weser | 3,8 | 5,0 | | |
| Ems | 102 | 93 | 94 | 131 | Ems | 0,69 | 1,40 | | |

[1] ΣPCB Nr. 28 + 31 + 52 + 101 + 138 + 153 + 180

[2] ΣPCB Nr. 28 + 52 + 101 + 138 + 153 + 180

[3] Frachtangaben vermutlich zu niedrig, da unvollständiger Aufschluß der Wasserproben

Tabelle 3

**Abschätzung zum Nährstoff- und Schadstoffeintrag aus der Atmosphäre in die Nordsee ($525\,000\ km^2$ Fläche) für 1987**

(Quelle: ATMOS 6/15. bis 17. November 1988)

| Element | Extrapolation von Messungen der wenigen vorhandenen Küsten-meßstationen | Berechnungen auf der Grundlage von Trajektorien-modellen mit verfügbarer Emissions-datenbasis |
|---|---|---|
| Nährstoffe: | | |
| Stickstoff-N (× $10^3$ t/a) | 350— 770 | 295— 525 |
| Schadstoffe: | | |
| Blei (t/a) . . . . . . . . . . . . | 3 200—3 800 | 2 600—3 000 |
| Cadmium (t/a) . . . . . . | 75— 90 | — |

Tabelle 4

**Abfallbeseitigung auf See durch die Bundesrepublik Deutschland 1987**

| | Menge (× $10^3$ t/a) | Cd t/a | Hg t/a | As t/a | Cu t/a | Pb t/a | Zn t/a | Cr t/a | Ni t/a | HCB t/a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Flüssige Industrieabfälle . . . | 1 063 | <0,02 | <0,003 | 0,11 | < 0,23 | 0,87 | 29 | 193 | 14 | |
| Baggergut aus | | | | | | | | | | |
| — Häfen . . . . . . . . . . | 1 145 | 1,0 | 0,28 | 2,1 | 21,0 | 36,5 | 108 | 36,8 | 16,6 | 0,034 |
| — Schiffahrtsstraßen | 30 568 | 1,4 | 0,61 | 4,0 | 31,0 | 106 | 222 | 124 | 31,0 | |
| | | freigesetzte Metallemission **) | | | | | | | | |
| Verbrennung . . . . . . | 49*) | 0,032 | 0,027 | 0,038 | 0,682 | 4,379 | 0,453 | 1,112 | 0,572 | |

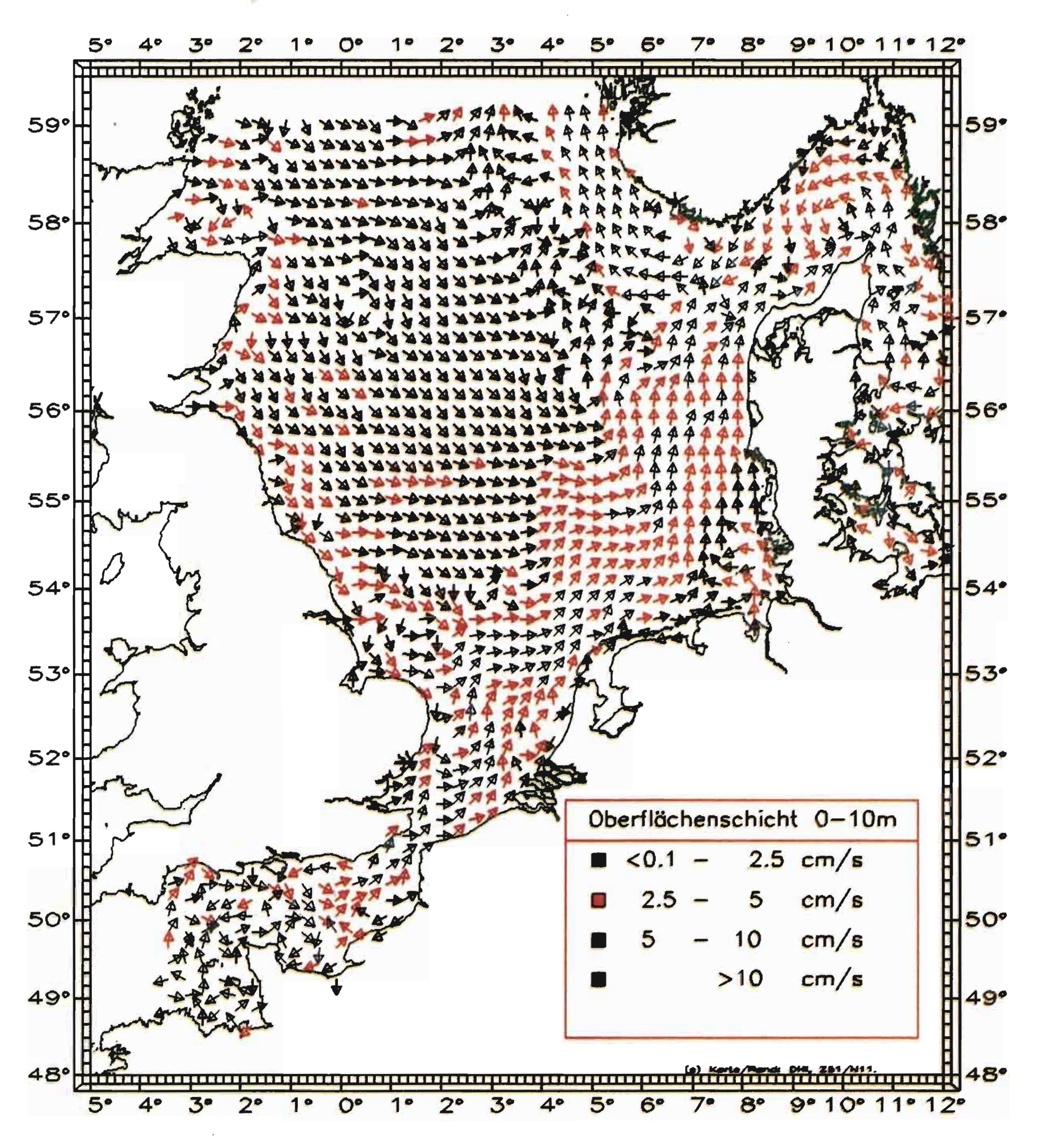
*) Gesamte aus der Bundesrepublik Deutschland stammende Abfallmenge, verbrannt auf den Schiffen Vesta, Vulcanus II und Vulcanus I

**) Metallemission bezieht sich lediglich auf das unter der Kontrolle des Deutschen Hydrographischen Instituts stehenden Verbrennungsschiffes Vesta, wobei aber auch die auf diesem Schiff verbrannten Abfälle aus dem Ausland (GB, B, F, I, A, CH) in die Emissionsberechnung einbezogen sind



Abbildung 1

**Mittlere Zirkulation in der Nordsee nach Modellsimulationen**

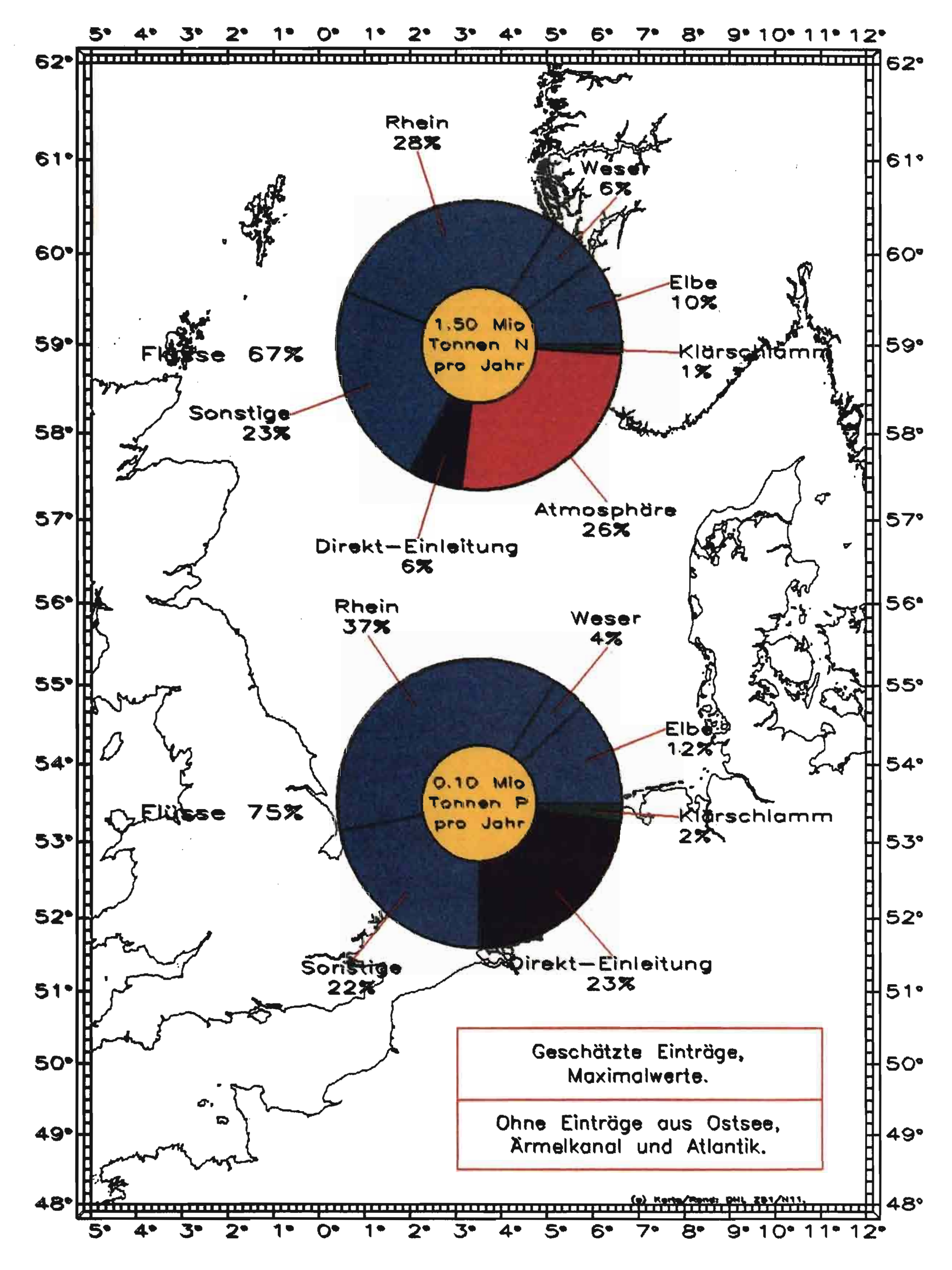



Quelle: Deutsches Hydrographisches Institut, M12

MUDAB (Meeresumwelt-Datenbank)
UBA-UMPLIS/DHI

Abbildung 2

**Einträge von Stickstoff und Phosphor in die Nordsee, 1985**




Quelle: Datenmaterial aus Quality Status of the North Sea, London, 1987

MUDAB (Meeresumwelt-Datenbank)
UBA-UMPLIS/DHI

Abbildung 3

**Einträge von Cadmium, Quecksilber und Blei in die Nordsee, 1985**

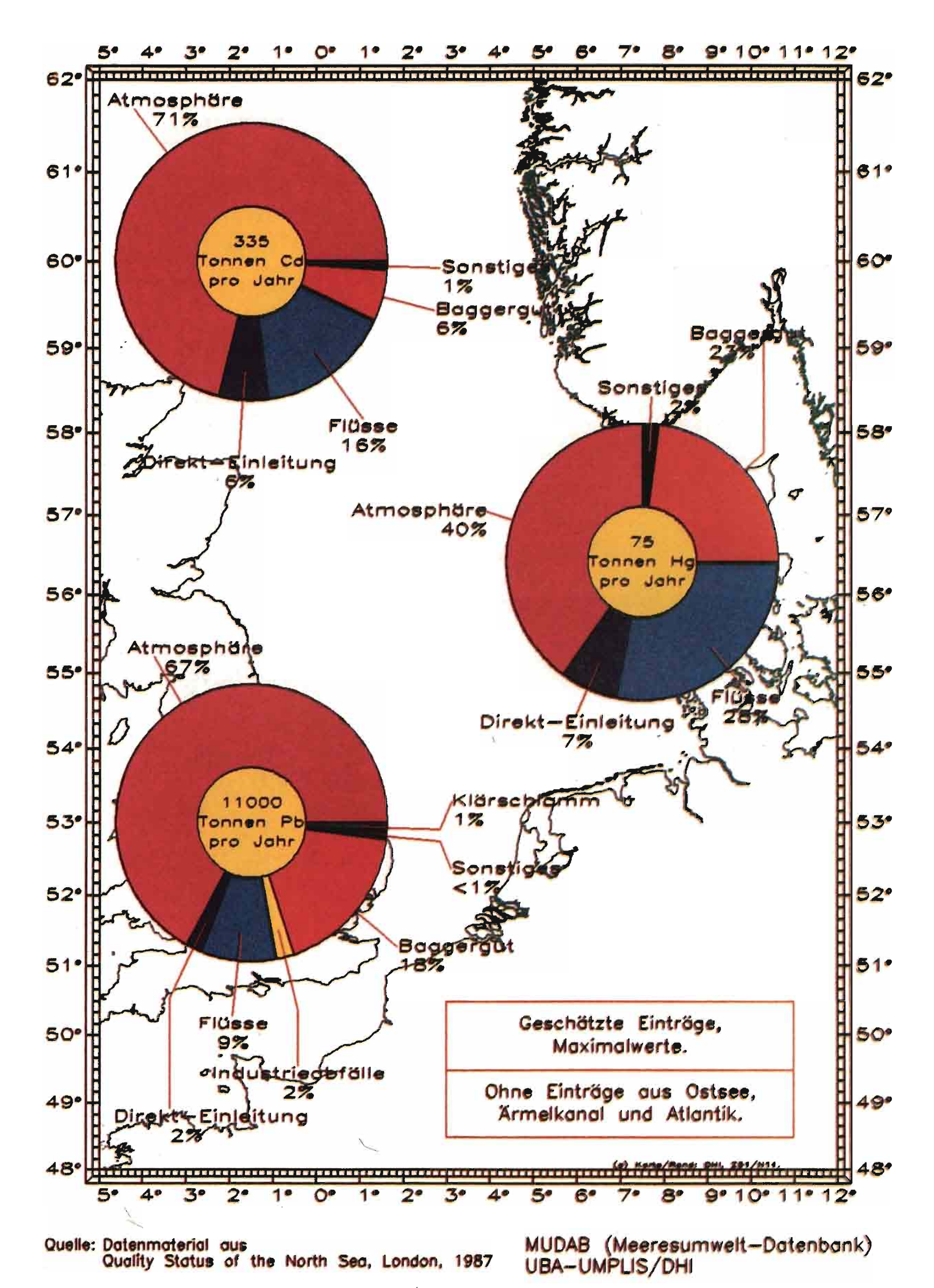
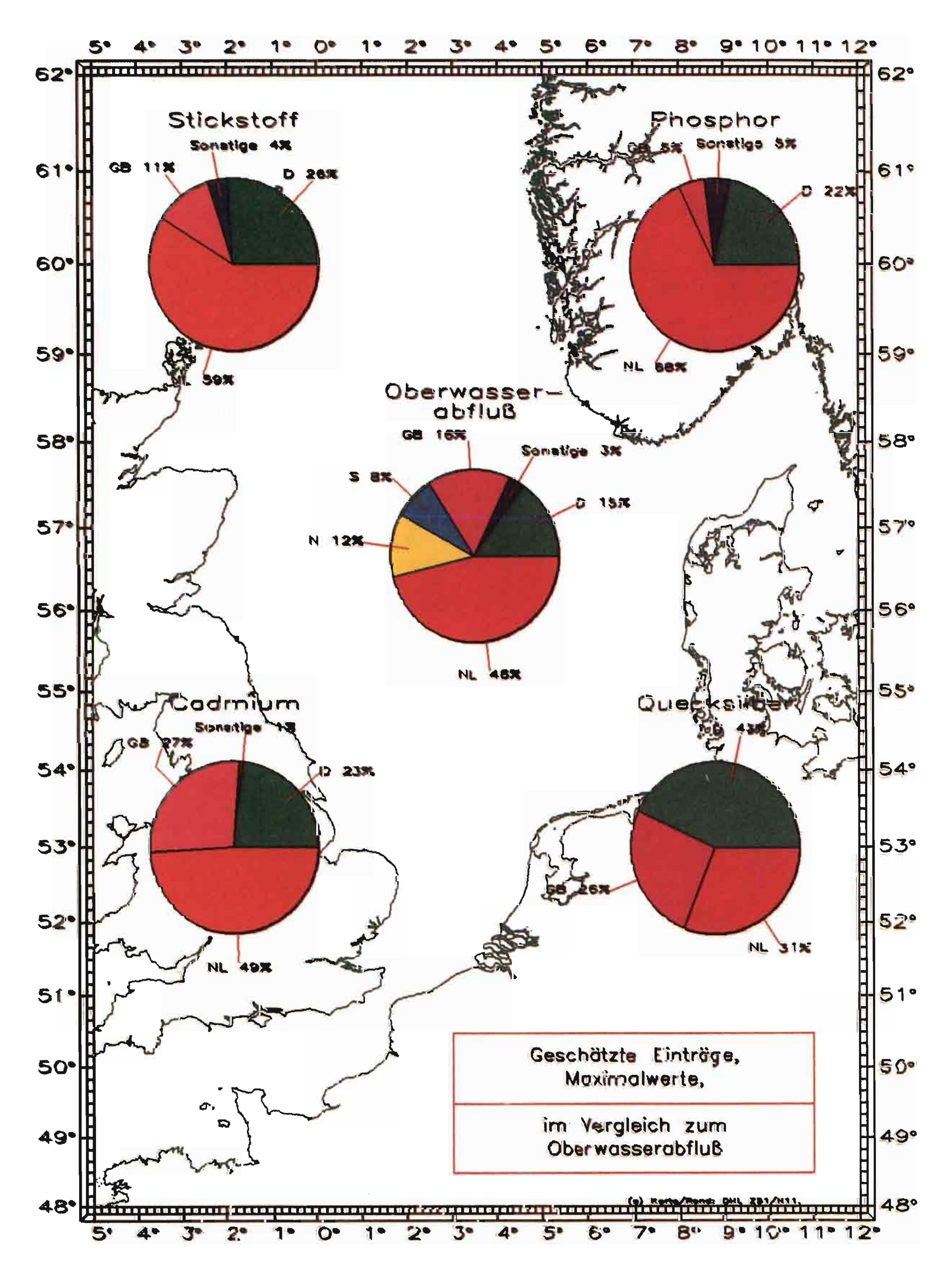


Abbildung 4

**Einträge aus Flüssen im Vergleich zum Oberwasserabfluß**

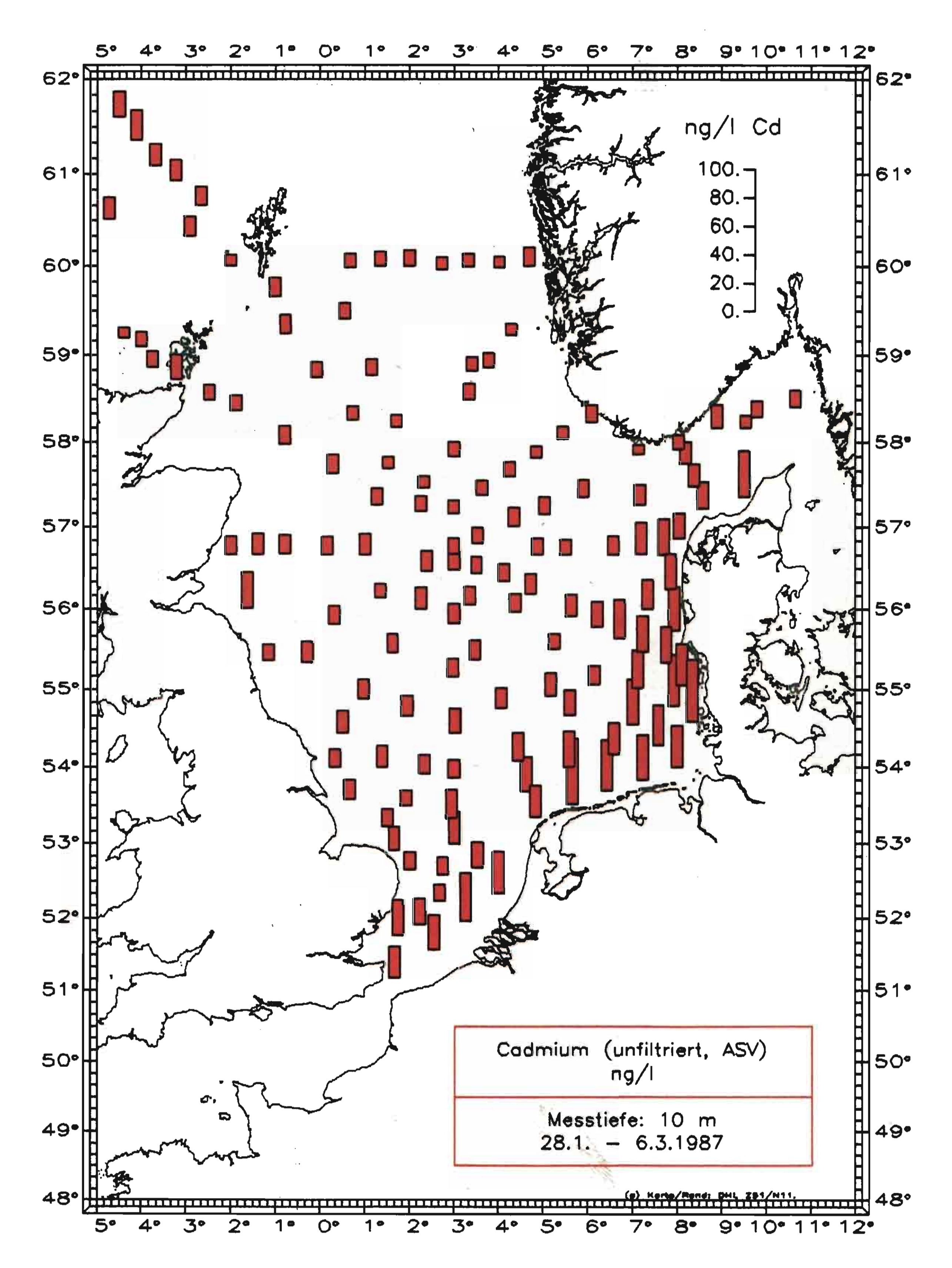



Quelle: Datenmaterial aus Quality Status of the North Sea, London, 1987

MUDAB (Meeresumwelt-Datenbank) UBA-UMPLIS/DHI

Abbildung 5

**Cadmiumkonzentration im Wasser der Nordsee, 1987**

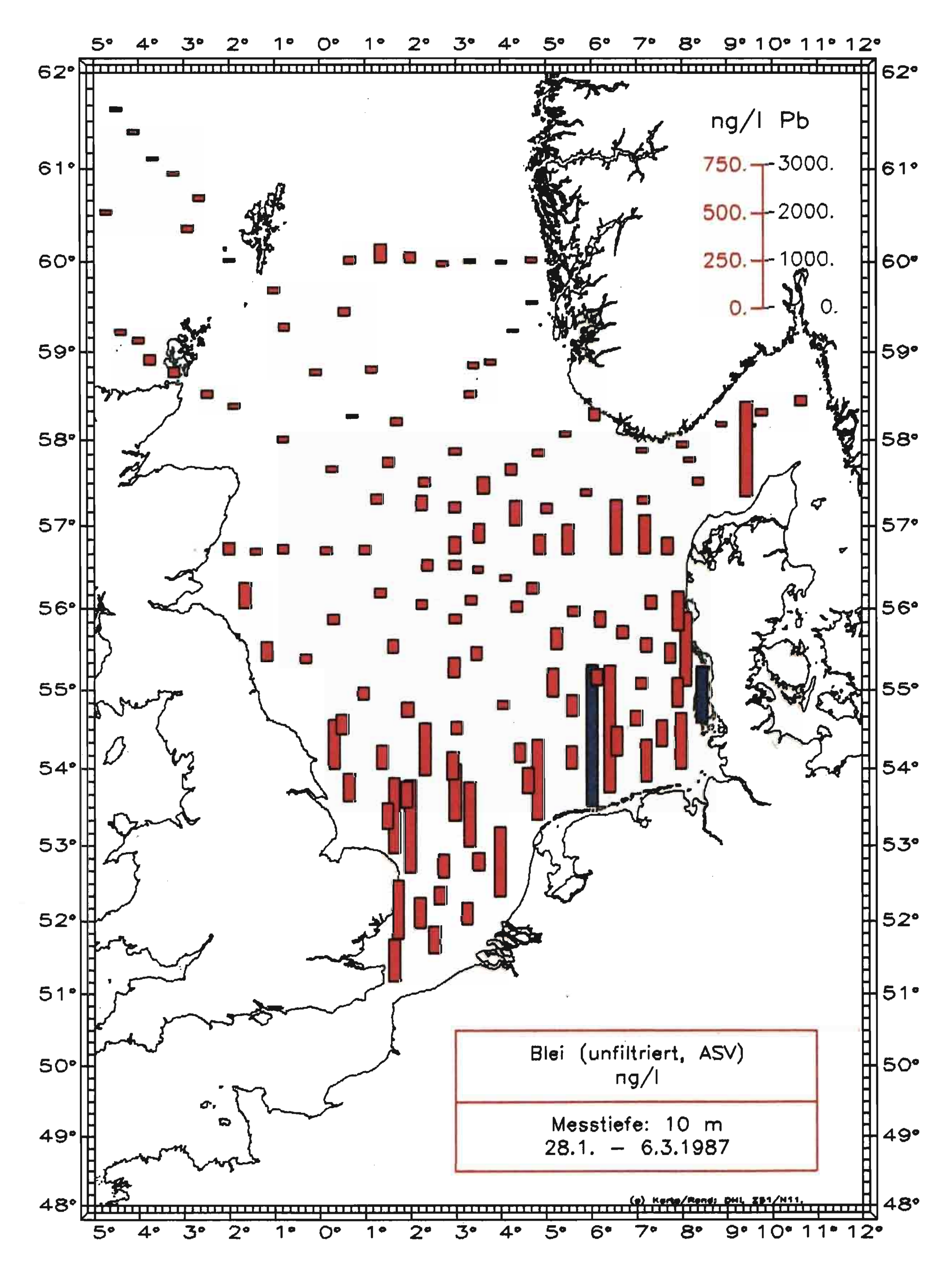



Quelle: Deutsches Hydrographisches Institut

MUDAB (Meeresumwelt-Datenbank)
UBA-UMPLIS/DHI

Abbildung 6

**Bleikonzentration im Wasser der Nordsee, 1987**

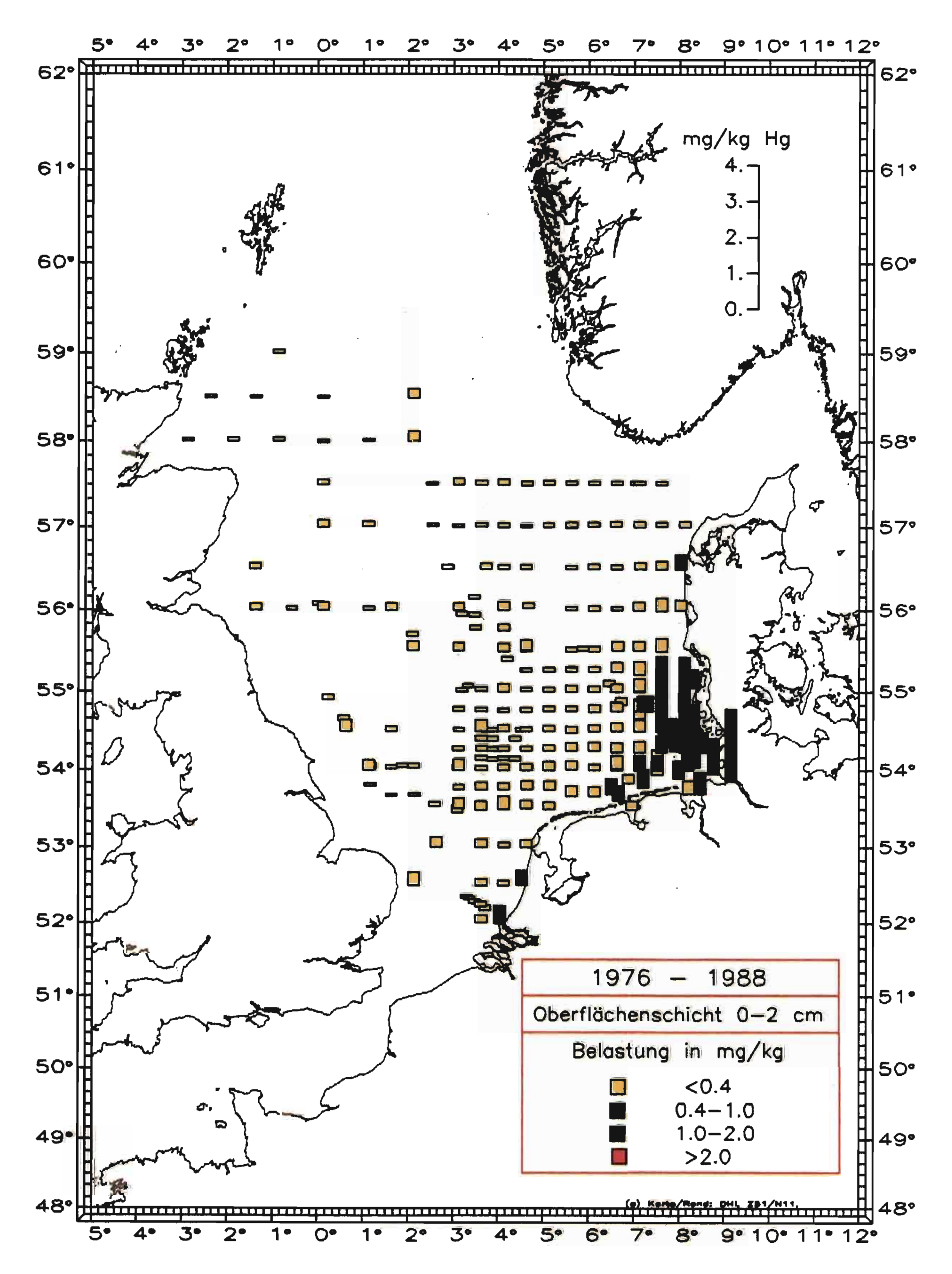



Quelle: Deutsches Hydrographisches Institut

MUDAB (Meeresumwelt-Datenbank)
UBA-UMPLIS/DHI

Abbildung 7

**Quecksilberkonzentration in der Feinkornfraktion (<20µm) von Nordseesedimenten**

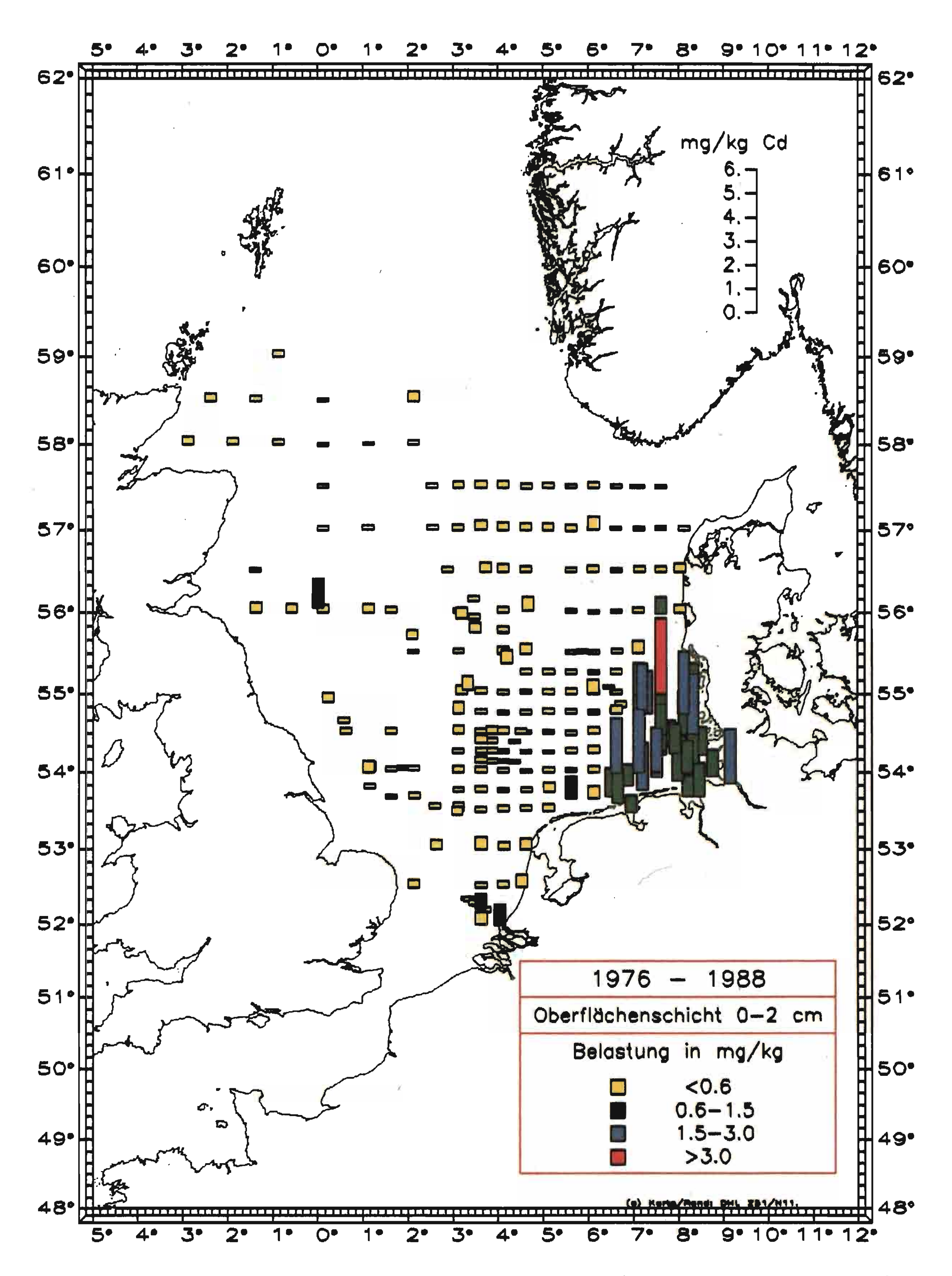



Quelle: Deutsches Hydrographisches Institut

MUDAB (Meeresumwelt-Datenbank)
UBA-UMPLIS/DHI

Abbildung 8

**Cadmiumkonzentration in der Feinkornfraktion (<20µm) von Nordseesedimenten**

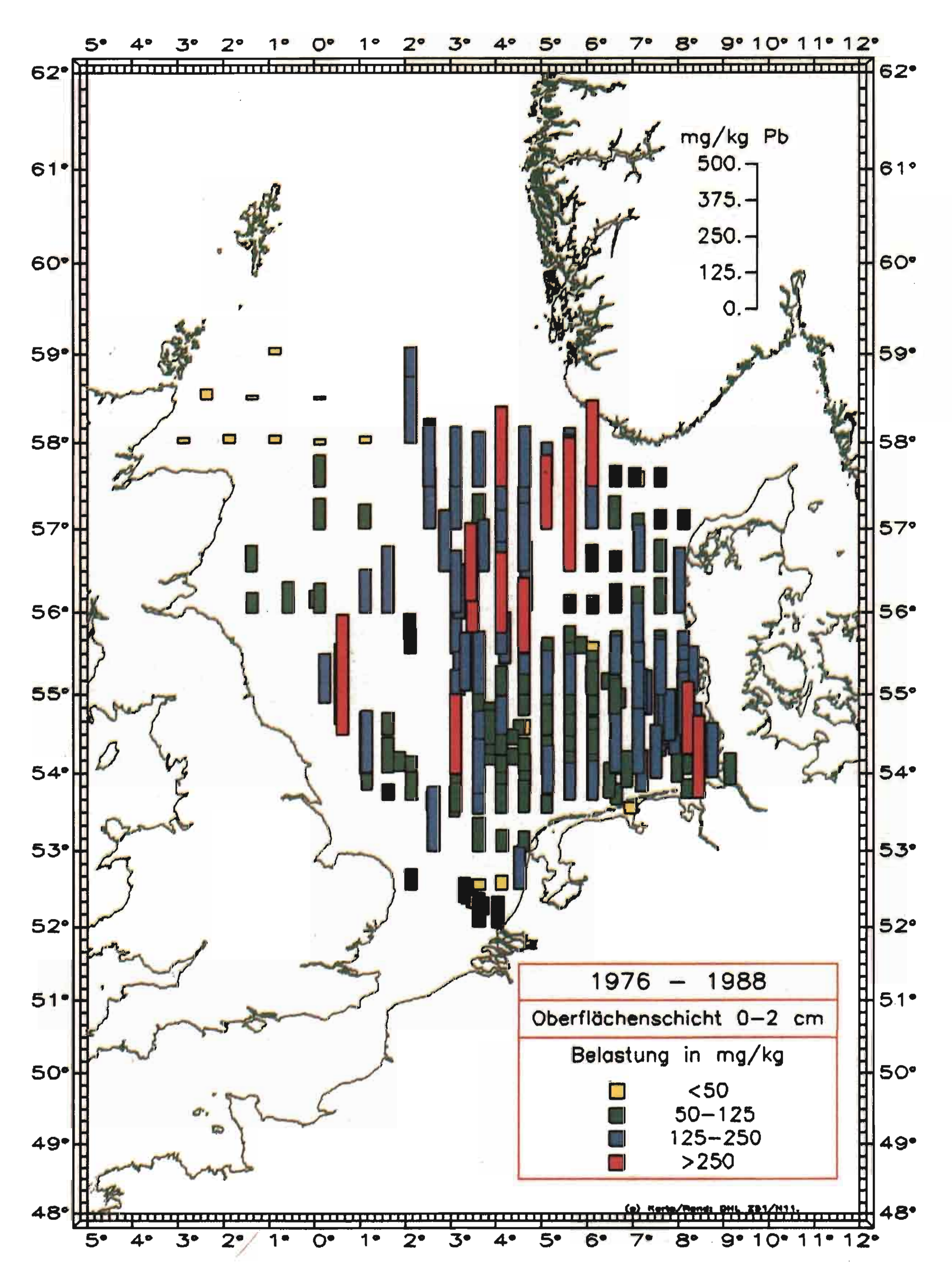



Quelle: Deutsches Hydrographisches Institut

MUDAB (Meeresumwelt-Datenbank)
UBA-UMPLIS/DHI

Abbildung 9

**Bleikonzentration in der Feinkornfraktion (<20µm) von Nordseesedimenten**

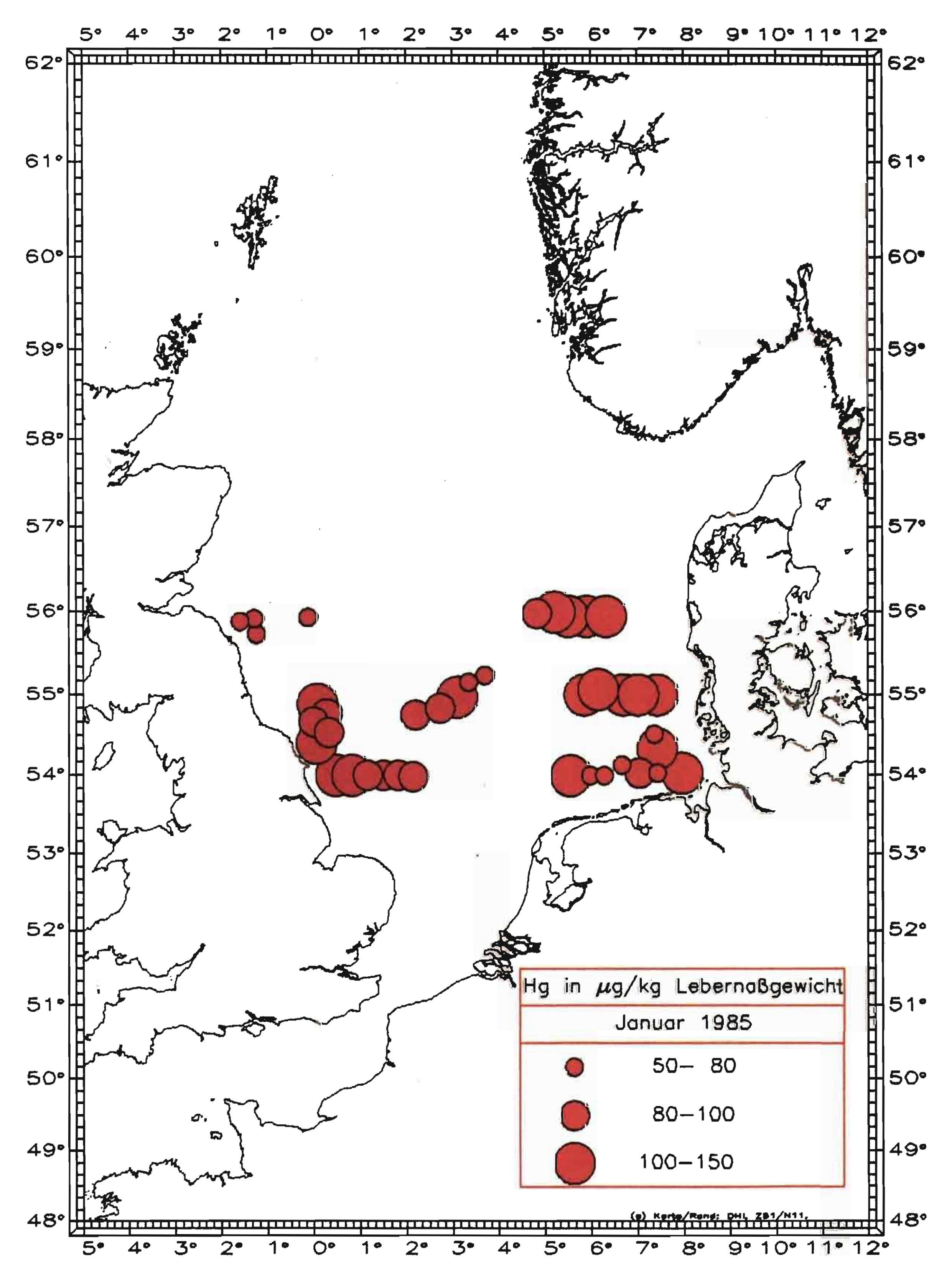



Quelle: Deutsches Hydrographisches Institut

MUDAB (Meeresumwelt–Datenbank)
UBA–UMPLIS/DHI

Abbildung 10

**Quecksilberkonzentrationen in Lebern von Klieschen der südlichen Nordsee**

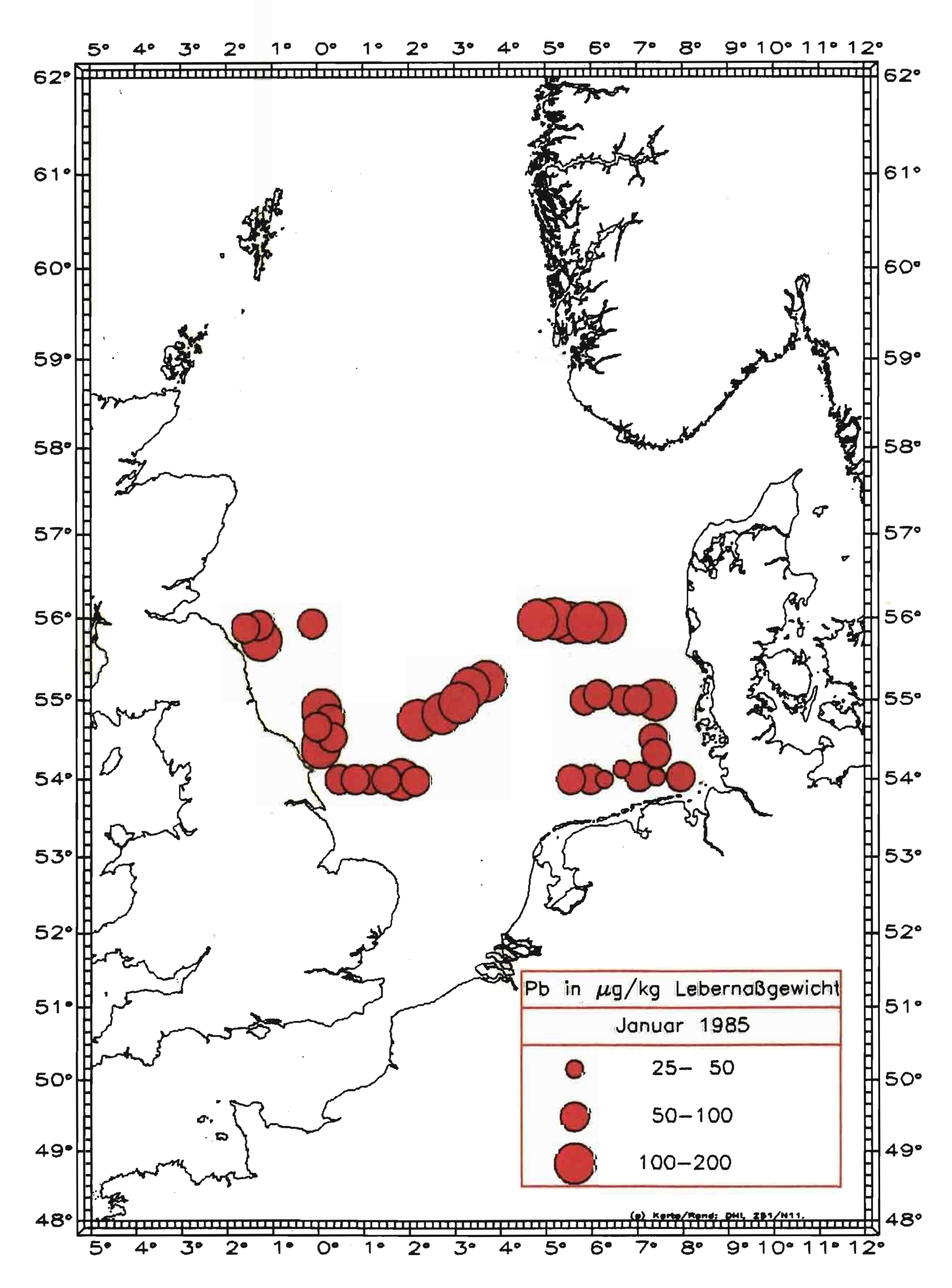



Quelle: Bundesforschungsanstalt für Fischerei

MUDAB (Meeresumwelt-Datenbank)
UBA-UMPLIS/DHI

Abbildung 11

**Bleikonzentrationen in Lebern von Klieschen der südlichen Nordsee**

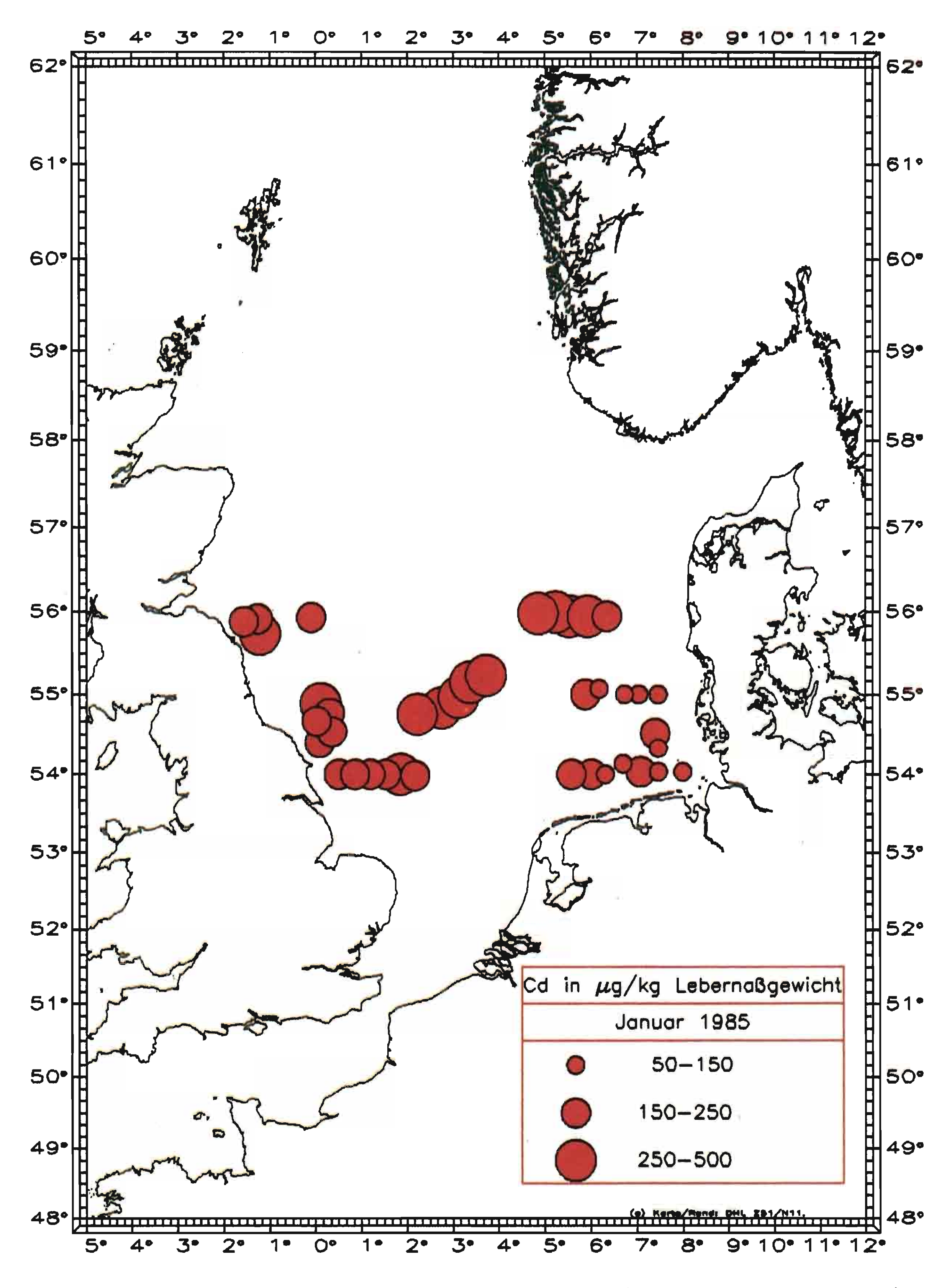



Quelle: Bundesforschungsanstalt für Fischerei

MUDAB (Meeresumwelt-Datenbank)
UBA-UMPLIS/DHI

Abbildung 12

**Cadmiumkonzentrationen in Lebern von Klieschen der südlichen Nordsee**

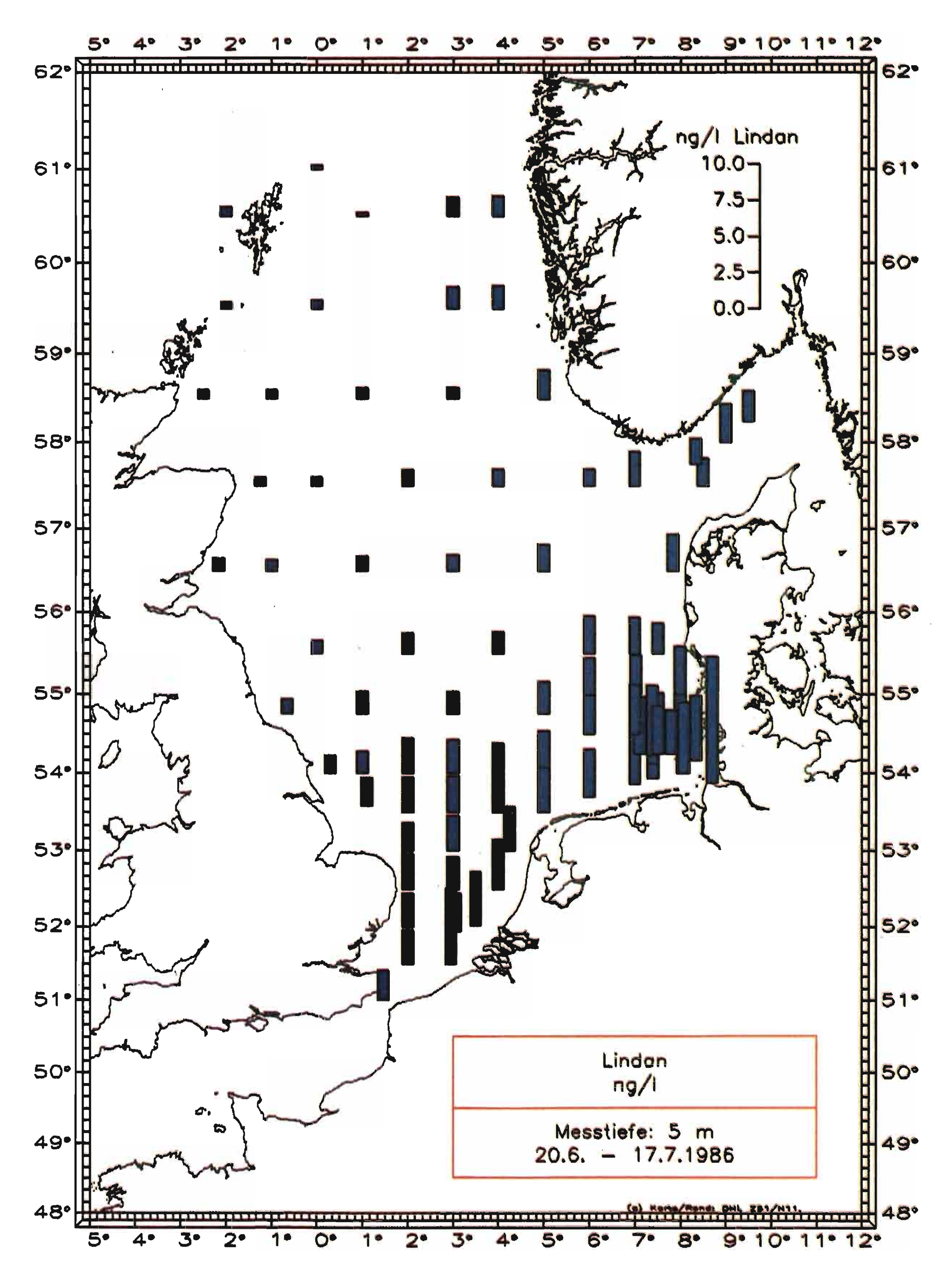



**Quelle:** Bundesforschungsanstalt für Fischerei

MUDAB (Meeresumwelt-Datenbank)
UBA-UMPLIS/DHI

Abbildung 13

**Lindankonzentration im Wasser der Nordsee, 1986**

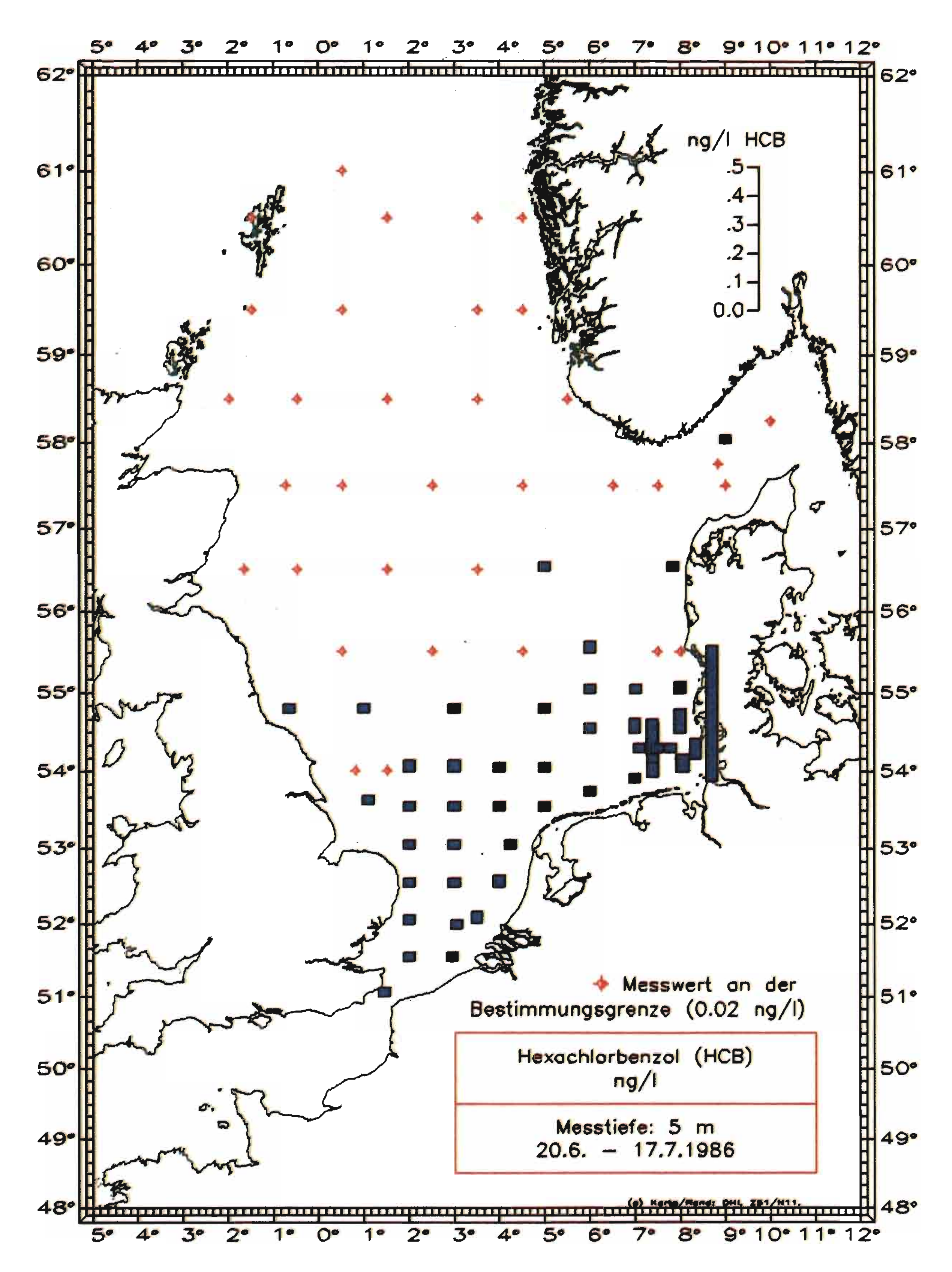



Quelle: Deutsches Hydrographisches Institut

MUDAB (Meeresumwelt-Datenbank)
UBA-UMPLIS/DHI

Abbildung 14

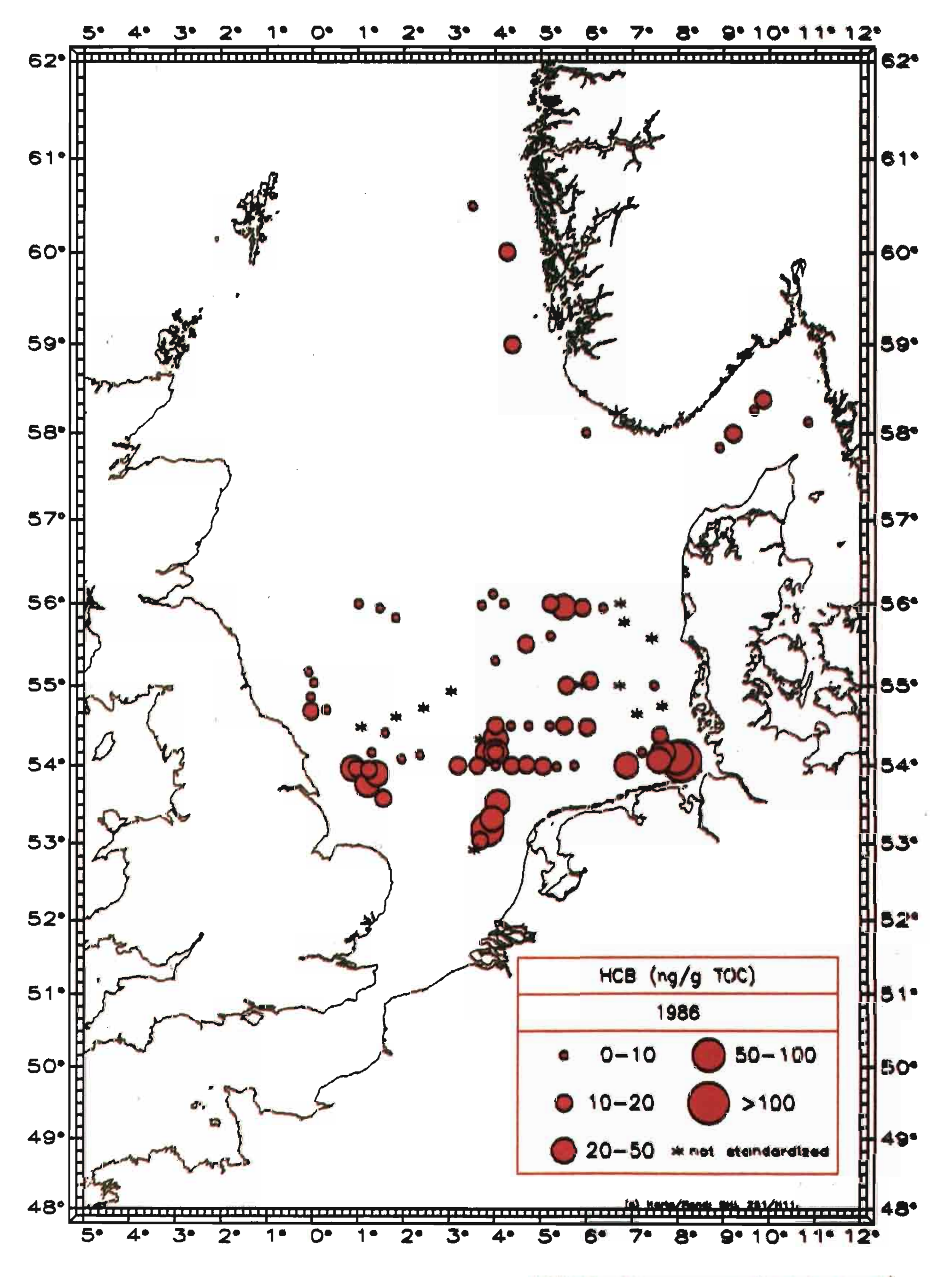
**Hexachlorbenzolkonzentration im Wasser der Nordsee, 1986**




Quelle: Deutsches Hydrographisches Institut MUDAB (Meeresumwelt-Datenbank) UBA-UMPLIS/DHI

Abbildung 15

**Auf den organischen Kohlenstoff standardisierte HCB-Konzentrationen in Sedimenten der Nordsee**

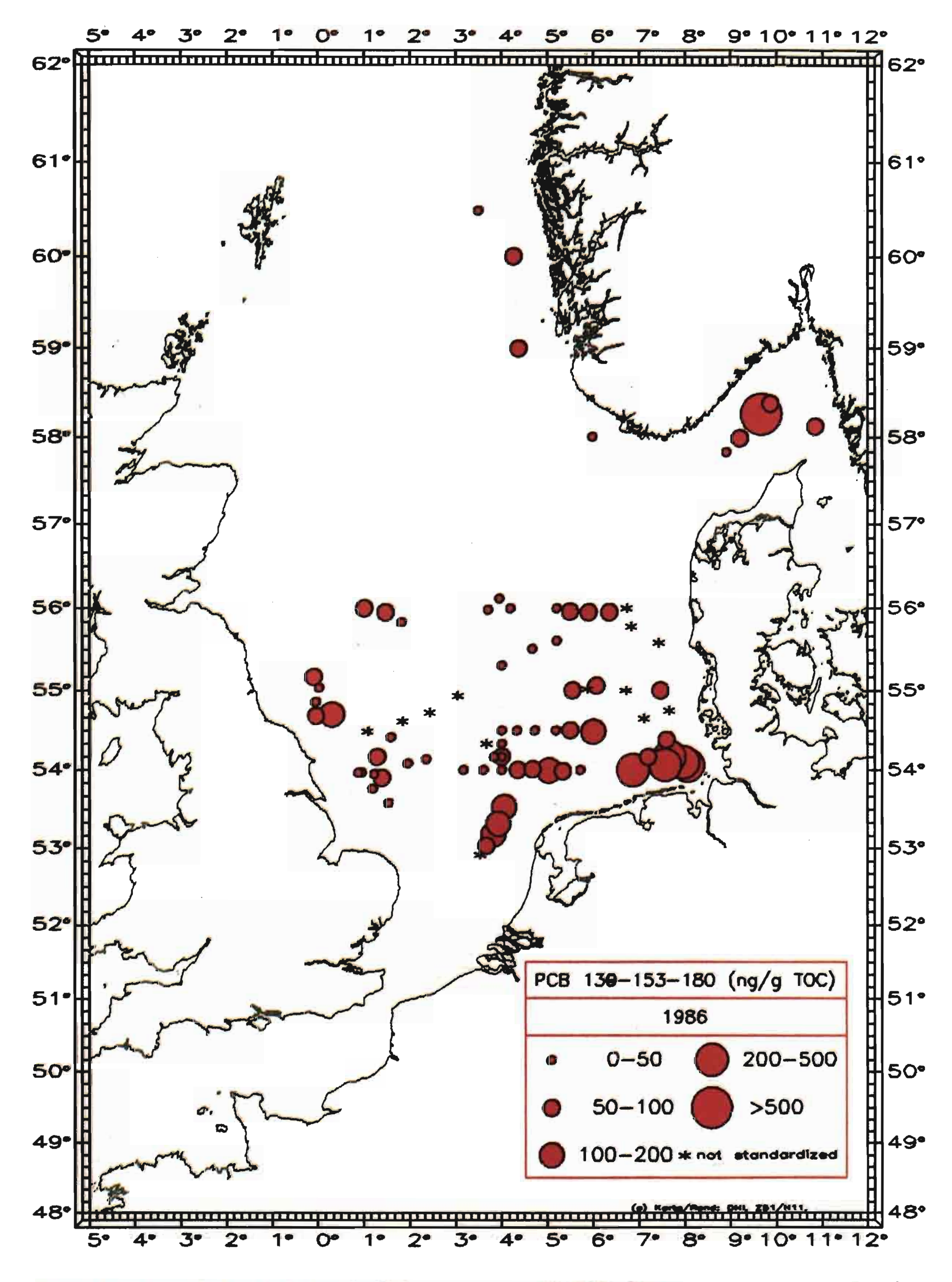



Quelle: Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Hamburg

MUDAB (Meeresumwelt-Datenbank) UBA-UMPLIS/DHI

Abbildung 16

**Auf den organischen Kohlenstoff standardisierte PCB-Konzentrationen in Sedimenten der Nordsee**

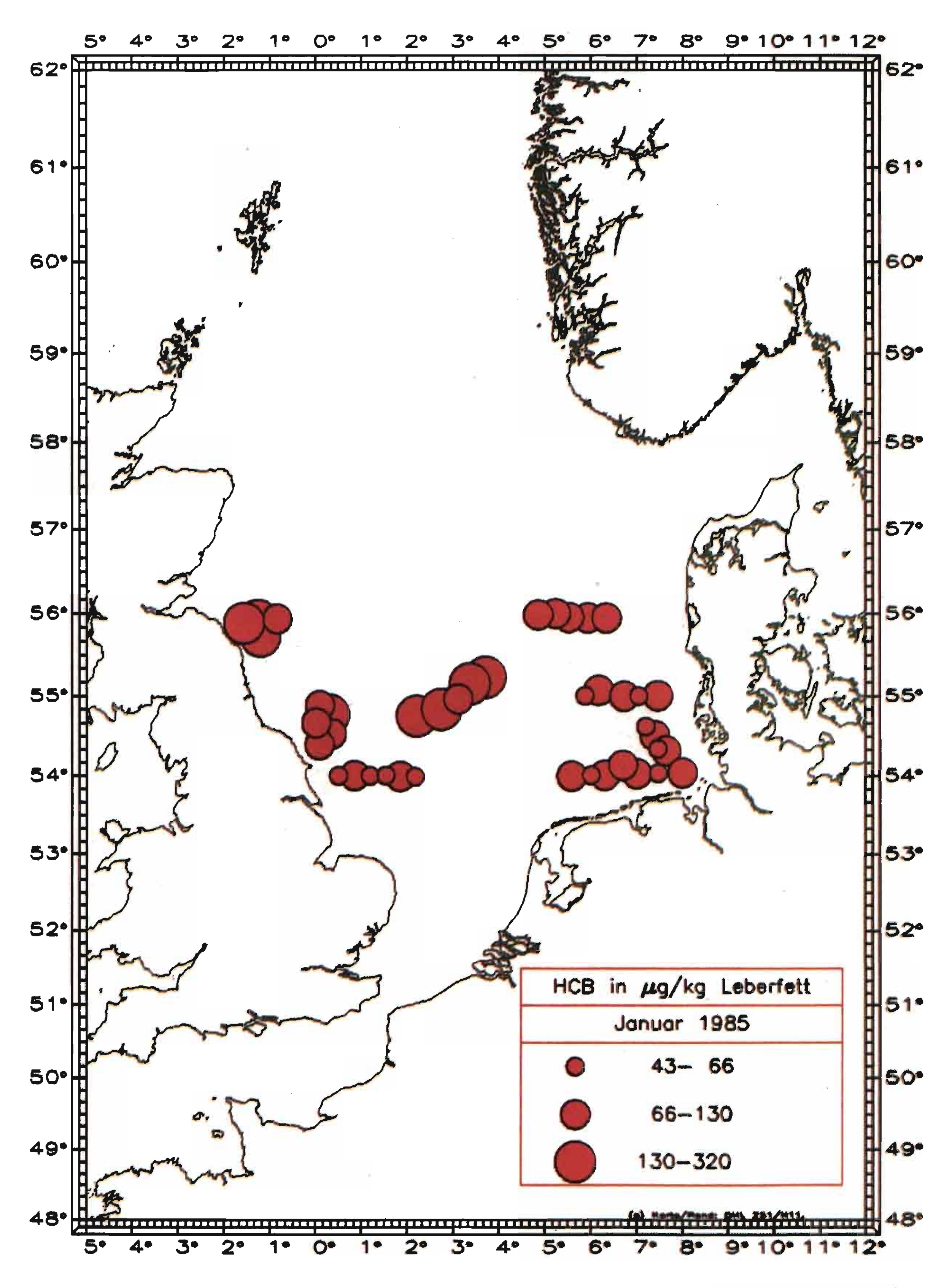



Quelle: Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Hamburg

MUDAB (Meeresumwelt-Datenbank) UBA-UMPLIS/DHI

Abbildung 17

**HCB-Konzentrationen im Leberfett von Klieschen der südlichen Nordsee**

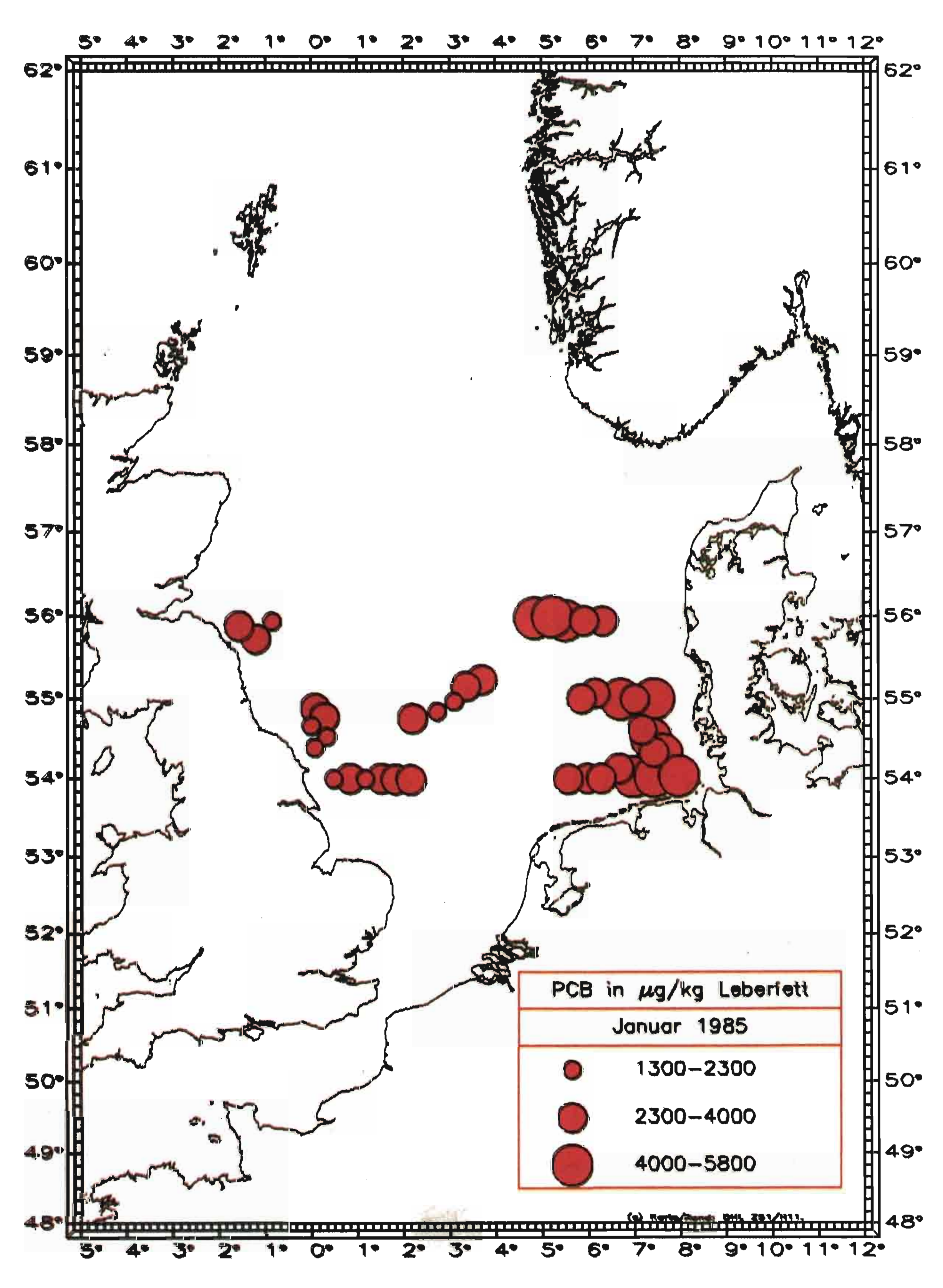



Quelle: Bundesforschungsanstalt für Fischerei

MUDAB (Meeresumwelt-Datenbank) UBA-UMPLIS/DHI

Abbildung 18

**PCB-Konzentrationen im Leberfett von Klieschen der südlichen Nordsee**




Quelle: Bundesforschungsanstalt für Fischerei

MUDAB (Meeresumwelt-Datenbank)
UBA-UMPLIS/DHI





Druck: Bonner Universitäts-Buchdruckerei, 5300 Bonn
Alleinvertrieb: Verlag Dr. Hans Heger, Postfach 20 13 63, Herderstraße 56, 5300 Bonn 2, Telefon 02 28/36 35 51, Telefax 02 28/36 12 75
ISSN 0722-8333